

Aus dem Institut für Bewegungs- und Neurowissenschaft  
der Deutschen Sporthochschule Köln  
Institutsleiter Univ.-Prof. Dr. Heiko K. Strüder

# Entwicklung einer Testbatterie zur Diagnostik und Steuerung der Schnelligkeit im Sportspiel Fußball

## DISSERTATION

zum Erwerb des akademischen Grades  
Doktor der Sportwissenschaften

vorgelegt von Jens Rehhagel,  
geboren am 06.09.1973 in Offenbach

Vorsitzende des  
Promotionsausschusses: Univ.-Prof. Dr. Ilse Hartmann-Tews

Erster Referent: Prof. Dr. Karl Weber  
Zweiter Referent: Prof. Dr. Heiko Strüder

Tag der mündlichen Prüfung: 09.03.2011

**Erklärung gem. § 3 Absatz 2 Nr. 5:**

Vor diesem angestrebten Promotionsverfahren habe ich keine anderen Promotionsversuche begonnen oder Promotionsversuche sind fehlgeschlagen.

.....  
Jens Rehhagel

**Erklärung zu § 5 Absatz 3**

Die angefertigte Dissertation ist bisher auch nicht in Teilen veröffentlicht worden.

.....  
Jens Rehhagel

**Eidesstattliche Versicherung**

Hierdurch versichere ich an Eides Statt: Ich habe diese Dissertationsarbeit selbständig und nur unter Benutzung der angegebenen Quellen angefertigt; sie hat noch keiner anderen Stelle zur Prüfung vorgelegen. Wörtlich übernommene Textstellen, auch Einzelsätze oder Teile davon, sind als Zitate kenntlich gemacht worden.

.....  
Jens Rehhagel

## **Danksagung**

Mein Dank geht an Prof. Dr. med. Karl Weber, für die Überlassung des Themas und die Betreuung der Arbeit. Die Hinweise und der Gedankenaustausch waren für die wissenschaftliche Arbeit von besonderer Bedeutung. Darüber hinaus hat unser Meinungsaustausch meine Sicht der Dinge nachhaltig geprägt.

Ferner danke ich Herrn Prof. Dr. Heiko Strüder für die freundliche Übernahme des Zweitreferates.

Zur Durchführung der empirischen Untersuchung standen mir zahlreiche Probanden und Helfer zur Seite, denen ich herzlich für Ihre Zeit und Ihr Engagement danken möchte.

Auch den Kollegen Gerd Merheim, Erich Kollath, Gunar Gerisch sowie Jürgen Tritschoks gilt mein Dank für die teilweise kontroversen Gespräche die dieses Thema mit sich bringt und die Anstöße die daraus hervorgingen.

Spezieller Dank gilt Prof. h.c. Dr. Jürgen Buschmann, für konstruktive Anregungen, kompetente Ratschläge und kritische Stellungnahmen.

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einleitung</b>	<b>15</b>
<b>2</b>	<b>Theoretische Grundlagen</b>	<b>18</b>
2.1	Definitionen	19
2.2	Strukturierung	24
2.2.1	Elementare Schnelligkeitsfähigkeiten	27
2.2.1.1	Reaktionsschnelligkeit	28
2.2.1.2	Koordinationsschnelligkeit	30
2.2.2	Komplexe Schnelligkeitsfähigkeiten	31
2.2.2.1	Kraftschnelligkeit	32
2.2.2.2	Kraftschnelligkeitsausdauer	33
2.2.2.3	Sprintkraft	33
2.2.2.4	Schnelligkeitsausdauer	33
2.3	Fußballspezifische Schnelligkeit	34
2.3.1	Allgemeine Faktoren der Leistungsfähigkeit	39
2.3.1.1	Psychische Fähigkeiten	39
2.3.1.2	Sensorische Fähigkeiten	41
2.3.1.3	Spielerfahrung	42
2.3.2	Spezifische Faktoren der Leistungsfähigkeit	43
2.3.2.1	Technische Fertigkeiten	43
2.3.2.2	Koordinative Fähigkeiten	44
2.3.2.3	Konditionelle Fähigkeiten	45
2.3.3	Kognitive Komponente	47
2.3.3.1	Wahrnehmungsschnelligkeit	48
2.3.3.2	Antizipationschnelligkeit	49
2.3.3.3	Entscheidungsschnelligkeit	50
2.3.3.4	Reaktionsschnelligkeit	51
2.3.4	Motorische Komponente	52
2.3.4.1	Zyklische und azyklische Bewegungsschnelligkeit	52
2.3.4.2	Aktionsschnelligkeit mit Ball	53
2.3.5	Timing	54
2.3.6	Grenzen des Anforderungsprofils	55
<b>3</b>	<b>Expertenbefragung zur Bestimmung relevanter Schnelligkeitseigenschaften</b>	<b>56</b>
3.1	Methodik	57
3.1.1	Untersuchungsgut	57
3.1.2	Untersuchungsgang	58
3.1.3	Untersuchungsverfahren	59
3.2	Ergebnisse	59
3.2.1	Leistungsfaktoren	59
3.2.2	Teileigenschaften der fußballspezifischen Schnelligkeit	61
3.2.3	Spieltypische Schnelligkeitsaktionen	63
3.2.4	Testformen	64
3.2.5	Anwendungsbereiche	65
3.2.6	Schnelligkeitstraining	66

3.3	Diskussion der Untersuchungsergebnisse	68
3.3.1	Leistungsfaktoren	68
3.3.2	Teileigenschaften der fußballspezifischen Schnelligkeit	76
3.3.3	Spieltypische Schnelligkeitsaktionen	77
3.3.4	Testformen	78
3.3.5	Anwendungsbereiche	79
3.3.6	Schnelligkeitstraining	80
<b>4</b>	<b>Systematische Spielbeobachtung von Schnelligkeitsaktionen im Wettkampf</b>	<b>82</b>
4.1	Methodik	83
4.1.1	Untersuchungsgut	83
4.1.2	Untersuchungsgang	84
4.1.3	Untersuchungsverfahren	84
4.1.4	Gütekriterien	86
4.1.5	Methodenkritik	88
4.2.	Ergebnisse	88
4.2.1	Streckenlängen der Schnelligkeitsaktionen	89
4.2.2	Zeitliche Verteilung der Schnelligkeitsaktionen	90
4.2.3	Ausgangsbewegungen der Schnelligkeitsaktionen	91
4.2.4	Ballbesitz vor Beginn einer Schnelligkeitsaktion	92
4.2.5	Schnelligkeitsaktionen mit Ball	92
4.2.6	Richtungswechsel während der Schnelligkeitsaktionen	93
4.2.7	Bedrängnis im Verlauf der Schnelligkeitsaktionen	94
4.2.8	Spielhandlungen nach Abschluss der Schnelligkeitsaktionen	94
4.3	Diskussion	95
4.3.1	Streckenlängen der Schnelligkeitsaktionen	95
4.3.2	Zeitliche Verteilung der Schnelligkeitsaktionen	100
4.3.3	Ausgangsbewegungen der Schnelligkeitsaktionen	104
4.3.4	Ballbesitz vor Beginn einer Schnelligkeitsaktion	106
4.3.5	Schnelligkeitsaktionen mit Ball	107
4.3.6	Richtungswechsel während der Schnelligkeitsaktionen	110
4.3.7	Bedrängnis im Verlauf der Schnelligkeitsaktionen	112
4.3.8	Spielhandlungen nach Abschluss der Schnelligkeitsaktionen	115
<b>5</b>	<b>Fußballspezifische Testbatterie zur Diagnostik</b>	<b>118</b>
5.1	Methodik	119
5.1.1	Untersuchungsgut	119
5.1.2	Untersuchungsgang	121
5.1.3	Untersuchungsverfahren	122
5.1.4	Überprüfung der Gütekriterien	129
5.1.5	Methodenkritik	132
5.2	Ergebnisse	133
5.2.1	Ergebnisse der Testbatterie für alle Mannschaften	134
5.2.2	Unterschiedliche Bodenbeläge	138
5.2.3	Einschätzung der Trainer	140
5.3	Diskussion	142
5.3.1	Fußballspezifische Schnelligkeitsleistungen	142
5.3.2	Linearsprint-Test mit Ball	148
5.3.3	Unterschiedliche Bodenbeläge	152

5.3.4	Einschätzung der Trainer	156
<b>6</b>	<b>Zusammenfassung</b>	<b>161</b>
<b>7</b>	<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>165</b>
<b>8</b>	<b>Anhang</b>	<b>177</b>
8.1	Fragebogen der Expertenbefragung	177
8.1.1	Ergebnisse der Befragung	184
8.1.1.1	Leistungsfaktoren der individuellen Spielleistung	184
8.1.1.2	Teileigenschaften der Schnelligkeit	186
8.1.1.3	Spieltypische Schnelligkeitsaktionen	186
8.1.1.4	Angewandte Testformen	187
8.1.1.5	Anwendungsbereiche	187
8.1.1.6	Schnelligkeitstraining	188
8.2	Systematische Spielbeobachtung	189
8.2.1	Überprüfung der interpersonellen Objektivität	189
8.2.2	Ergebnisse der Spielbeobachtung	190
8.3	Testwerte der Testbatterie	192
8.3.1	Testwerte der Lizenzspieler	192
8.3.2	Testwerte der Amateurspieler	193
8.3.3.	Testwerte der Jugendspieler	196
8.3.4	Vergleich der unterschiedlichen Bodenbeläge	197
8.3.5	Trainer Rating	198

## Abbildungsverzeichnis

- Abb.1:            Schnelligkeitsquotient (Lehmann, 1992, S. 86)
- Abb.2.           Klassifizierungsmodell der Schnelligkeitsfähigkeiten  
(Schnabel et al., 2003, S.157)
- Abb.3.           Dreiphasiges Verlaufsmodell der Schnelligkeitsleistung im Sport  
(Martin et al., 1993, S. 149)
- Abb.4.           Zweiphasiges Verlaufsmodell der Schnelligkeitsleistung im Sport  
(Martin et al., 1993, S. 149)
- Abb.5.           Schnelligkeitsformen und ihre primären Einflusskomponenten mit Beispielen  
(Grosser, 1998, S. 89)
- Abb.6.           Phasen der Reaktionszeit innerhalb des Reiz-Leitungs-Systems  
(Frey, 2002, S. 97)
- Abb.7.           Schnelligkeitsfähigkeiten aus sportpraktischer Sicht  
(nach Roth & Willimczik, 1999, S. 255)
- Abb.8.           Strukturmodell der individuellen Sportspilleistung  
(Hohmann & Brack, 1983, S. 8)
- Abb.9.           Handlungsschnelligkeit im Strukturmodell „Spielfähigkeit“  
(Lottermann, 2005, S. 11)
- Abb.10.          Strukturmodell der fußballspezifischen Schnelligkeit mit Darstellung  
wesentlicher Leistungskomponenten
- Abb.11.          Technik im Sportspiel Fußball  
(nach Buschmann, Pabst & Bussmann, 2000, S. 21)
- Abb.12.          Relevante Kraft-Komponenten für den Fußballsport  
(Grosser & Zintl, 1994, S.35)
- Abb.13.          Auflistung der fußballspezifischen Leistungsfaktoren für die  
Expertenbefragung
- Abb.14.          Bewertung einzelner Komponenten für die fußballspezifische  
Schnelligkeit (n=8)
- Abb.15.          Anzahl der Nennungen von spieltypischen Schnelligkeitsaktionen in den  
einzelnen Mannschaftsteilen sowie insgesamt (n=21)
- Abb.16.          Bewertung (Schulnoten) verschiedener Diagnoseverfahren
- Abb.17.          Anzahl der Nennungen von Anwendungsgebieten einer  
Schnelligkeitsdiagnostik (n=21)
- Abb.18.          Prozentualer Anteil des Schnelligkeitstrainings am gesamten Konditionstraining  
während der Wettkampfphase
- Abb.19.          Häufigkeit von Trainingsmethoden zum isolierten Schnelligkeitstraining (n=21)
- Abb.20.          Beobachtungskategorien am Beispiel der Aktionen im Anschluss an eine  
Schnelligkeitsaktion
- Abb.21.          Anzahl der identifizierten Schnelligkeitsaktionen der sechs Beobachter

- Abb.22. Häufigkeitsverteilung der Streckenlänge aller Schnelligkeitsaktionen
- Abb.23. Zeitliche Verteilung der Schnelligkeitsaktionen innerhalb der beobachteten Wettkämpfe
- Abb.24. Auftaktbewegungen der beobachteten Schnelligkeitsaktionen
- Abb.25. Verteilung des Ballbesitzes beim Beginn einer Schnelligkeitsaktion
- Abb.26. Differenzierung der Spielhandlungen mit Ballbesitz, die den Schnelligkeitsaktionen vorausgehen
- Abb.27. Anteile von verschiedenen Winkeln bei Schnelligkeitsaktionen mit Richtungswechseln
- Abb.28. Anteile der Zeitpunkte einer Bedrängnis an den beobachteten Schnelligkeitsaktionen
- Abb.29. Anschlusshandlungen an die beobachteten Schnelligkeitsaktionen
- Abb.30. Durchschnittswerte aus Untersuchungen verschiedener Autoren für die Streckenlänge einzelner Schnelligkeitsaktionen während eines neunzigminütigen Spiels
- Abb.31. Zeitliche Verteilung der Schnelligkeitsaktionen pro Halbzeit
- Abb.32. Übungsformen zur Schulung der Sprintwiederholungsfähigkeit
- Abb.33. Spielform 1 zur Handlungsschnelligkeit
- Abb.34. Spielform 2 zur Handlungsschnelligkeit
- Abb.35. Spielform zum Mittelfeldpressing
- Abb.36. Übungsform zum Passspiel mit Torschuss
- Abb.37. Übungsformen zum azyklischen Sprint
- Abb.38. Übungsform zur Schulung der Antrittsschnelligkeit
- Abb.39. Übungsform 2 zur Antrittsschnelligkeit
- Abb.40. Übungsform zur Ballan- und mitnahme unter Bedrängnis
- Abb.41. Übungsform zur Zweikampfschulung
- Abb.42. Übungsform zu Anschlussaktionen nach azyklischem Sprint
- Abb.43. Übungsform 2 zu Anschlussaktionen nach azyklischem Sprint
- Abb.44. Forschungsplan des Projekts „Schnelligkeit im Sportspiel Fußball“
- Abb.45. Versuchsaufbau für den Linearsprint-Test
- Abb.46. Versuchsaufbau für den Linearsprint-Test mit Ball
- Abb.47. Versuchsaufbau für den Shuttle-Test
- Abb.48. Versuchsaufbau für den azyklischen Richtungswechseltest
- Abb.49. Korrelationskoeffizienten der Ergebnisse des Linearsprints und des azyklischen Sprint-Tests (Potthast, 1999, S. 64)



- Abb.50. Korrelationskoeffizienten zwischen Shuttle-Test und Linearsprint-Test (Potthast, 1999, S. 61)
- Abb.51. Übungsform 2 zum azyklischen Sprint
- Abb.52. Übungsform 3 zum azyklischen Sprint (Sternlauf)
- Abb.53. Spielform zur Verbesserung der Handlungsschnelligkeit
- Abb.54. Übungsform zur Schulung des Trainerblicks
- Abb.55. Fragebogen für Trainer (1.Seite)
- Abb.56. Fragebogen für Trainer (2.Seite)
- Abb.57. Fragebogen für Trainer (3.Seite)
- Abb.58. Fragebogen für Trainer (4.Seite)
- Abb.59. Fragebogen für Trainer (5.Seite)
- Abb.60. Fragebogen für Trainer (6.Seite)
- Abb.61. Fragebogen für Trainer (7.Seite)

## Tabellenverzeichnis

Tab.1.	Übersicht über die Sprintarbeit von Fußballspielern pro Distanzintervall (Verheijen, 2000, S. 24)
Tab.2.	Teilnehmer der Expertenbefragung (*Lebensalter zum Zeitpunkt der Befragung)
Tab.3.	Einstufung verschiedener Leistungsfaktoren hinsichtlich ihrer Bedeutung für die Spielleistung (1=hoch bis 7=niedrig), (n=7)
Tab.4.	Laufarbeit von sechs englischen Fußballprofis derselben Mannschaft (Verheijen, 2000, S. 25)
Tab.5.	Schnelligkeitsfähigkeiten mit besonderer Bedeutung für den jeweiligen Positionsbereich
Tab.6.	Spielpaarungen und Ergebnisse der systematisch beobachteten Spiele
Tab.7.	Punkteverteilung des UEFA TEAM RANKINGS der Spielzeiten 2001-2007 (Kassies, 2007, #uefa_ranking)
Tab.8.	Einteilung der unterschiedlichen Fortbewegungsarten (modifiziert nach Bangsbo et al., 1991)
Tab.9.	Übereinstimmungskoeffizient der sechs Beobachter für die einzelnen Beobachtungsinhalte
Tab.10.	Vereinszugehörigkeit und Leistungsklasse der Probanden zum Testzeitpunkt
Tab.11.	Anthropometrische Daten (Mittelwert und Standardabweichung) der Probanden
Tab.12.	Standardisiertes Aufwärmprogramm für alle Gruppen
Tab.13.	Spezifik der Testbatterie
Tab.14.	Re-Test mit der Schwerpunktausbildung Fußball der Deutschen Sporthochschule Köln
Tab. 15.	Korrelationskoeffizienten der einzelnen Testverfahren (n=21)
Tab.16.	Vergleich zwischen unterschiedlichen Leistungsklassen beim Linearsprint-Test (10m) anhand der Mittelwerte
Tab.17.	Vergleich zwischen unterschiedlichen Leistungsklassen beim Linearsprint-Test (20m) anhand der Mittelwerte
Tab.18.	Vergleich zwischen unterschiedlichen Leistungsklassen beim Linearsprint-Test (30m) anhand der Mittelwerte
Tab.19.	Vergleich zwischen unterschiedlichen Leistungsklassen beim Linearsprint-Test mit Ball (10m) anhand der Mittelwerte
Tab.20.	Vergleich zwischen unterschiedlichen Leistungsklassen beim Linearsprint-Test mit Ball (20m) anhand der Mittelwerte
Tab.21.	Vergleich zwischen unterschiedlichen Leistungsklassen beim Linearsprint-Test mit Ball (30m) anhand der Mittelwerte
Tab.22.	Vergleich zwischen unterschiedlichen Leistungsklassen beim azyklischen Richtungswechsel-Test anhand der Mittelwerte

Tab.23.	Vergleich zwischen unterschiedlichen Leistungsklassen beim Shuttle-Test anhand der Mittelwerte
Tab.24.	Testergebnisse des Linearsprint-Tests auf unterschiedlichen Bodenbelägen
Tab.25.	Korrelationen zwischen den unterschiedlichen Bodenbelägen über 10,20 und 30m
Tab.26.	Korrelationen zwischen den einzelnen Teilstrecken auf unterschiedlichen Bodenbelägen
Tab.27.	Vergleich der subjektiven Trainereinschätzung zwischen Linear- und azyklischem Sprint-Test
Tab.28.	Korrelationskoeffizienten zwischen Linear- und azyklischen Testverfahren
Tab.29.	Korrelation zwischen Linearsprint mit- und ohne Ball
Tab.30.	Mittelwerte für den Linearsprint-Test (30m) auf unterschiedlichen Bodenbelägen
Tab.31.	Korrelationskoeffizienten zwischen den einzelnen Bodenbelägen über unterschiedliche Laufdistanzen
Tab.32.	Korrelationskoeffizienten zwischen den Ergebnissen der Testbatterie und des Trainer-Ratings
Tab.33.	Leistungsfaktoren der individuellen Spielleistung für Abwehrspieler
Tab.34.	Leistungsfaktoren der individuellen Spielleistung für Mittelfeldspieler
Tab.35.	Leistungsfaktoren der individuellen Spielleistung für Stürmer
Tab.36.	Leistungsfaktoren der individuellen Spielleistung
Tab.37.	Bedeutung der Teileigenschaften für die fußballspezifische Schnelligkeit
Tab.38.	Spieltypische Schnelligkeitsaktionen in den einzelnen Mannschaftsteilen
Tab.39.	Bewertung der angewandten Testformen
Tab.40.	Anwendungsbereiche für eine Schnelligkeitsdiagnostik
Tab.41.	Angaben zum Schnelligkeitstraining in den Mannschaften der befragten Experten
Tab.42.	Angaben zur Trainingsmethodik in den Mannschaften der befragten Experten
Tab.43.	Übereinstimmungskoeffizient der sechs Beobachter für die einzelnen Beobachtungsinhalte
Tab.44.	Streckenlängen der Schnelligkeitsaktionen
Tab.45.	Zeitliche Verteilung der Schnelligkeitsaktionen
Tab.46.	Auftaktbewegungen der Schnelligkeitsaktionen
Tab.47.	Ballbesitz vor Beginn der Schnelligkeitsaktionen
Tab.48.	Auftaktbewegung der Schnelligkeitsaktionen mit Ball
Tab.49.	Grad der Richtungswechsel innerhalb der Schnelligkeitsaktionen
Tab.50.	Anteile der Zeitpunkte einer Bedrängnis an den beobachteten Schnelligkeitsaktionen

Tab.51.	Anschlusshandlungen an die beobachteten Schnelligkeitsaktionen
Tab.52.	Testwerte des VFL Bochum
Tab.53.	Testwerte des FC Schalke 04
Tab.54.	Testwerte von Borussia Hohenlind
Tab.55.	Testwerte von Viktoria Köln
Tab.56.	Testwerte der Schwerpunktausbildung Fußball an der DSHS Köln
Tab.57.	Werte des Re-Test mit der Schwerpunktausbildung Fußball an der DSHS Köln
Tab.58.	Testwerte von Hertha Buschhoven
Tab.59.	Testwerte der U14 des 1.FC Köln
Tab.60.	Testwerte der U14 von Hannover 96
Tab.61.	Testwerte des Linearsprint-Tests auf unterschiedlichen Bodenbelägen
Tab.62.	Vergleich der subjektiven Einschätzung der Trainer mit den Ergebnissen der Testbatterie (1)
Tab.63.	Vergleich der subjektiven Einschätzung der Trainer mit den Ergebnissen der Testbatterie (2)
Tab.64.	Vergleich der subjektiven Einschätzung der Trainer mit den Ergebnissen der Testbatterie (3)
Tab.65.	Vergleich der subjektiven Einschätzung der Trainer mit den Ergebnissen der Testbatterie (4)

## Abkürzungs- und Symbolverzeichnis

### A

Abb.	=Abbildung
Aufl.	=Auflage

### B

Bd.	=Band
bzw.	=beziehungsweise
BMI	=Body Mass Index

### C

ca.	=circa
cm	=Zentimeter

### D

DJ	=Drop Jump
DSHS	=Deutsche Sporthochschule Köln
DVZ	=Dehnungs-Verkürzungs-Zyklus

### E

ed.	=Auflage (edition)
Ed.	=Herausgeber / Redaktion
EDV	=Elektronische Datenverarbeitung
et al.	=und andere
etc	=et cetera (lat.)

### H

Hrsg.	=Herausgeber
-------	--------------

### K

Km	=Kilometer
Km/h	=Kilometer pro Stunde
Kg	=Kilogramm

### L

LS	=Lichtschranke
----	----------------

### M

m	=Meter
min	=Minuten
Min	=Minimum
Max	=Maximum
mmol	=Millimol pro Liter
MW	=Mittelwert
m/s	=Meter pro Sekunde
Ms	=Millisekunde
sec	=Sekunde
M.	=musculus (lat.)

<b>N</b>	
n	=Grundgesamtheit
Nr.	=Nummer
n.s.	=nicht signifikant
<b>P</b>	
p	=Irrtumswahrscheinlichkeit
<b>R</b>	
r	=Korrelationskoeffizient
Red.	=Redaktion
RW	=Richtungswechsel
<b>S</b>	
s	=Sekunde
S±	=Standardabweichung
<b>T</b>	
Tab.	=Tabelle
<b>U</b>	
u.a.	=unter anderem
<b>V</b>	
v	=Geschwindigkeit
vgl.	=Vergleiche
vs.	=versus (lat.)
VP	=Versuchsperson
<b>Z</b>	
z.B.	=Zum Beispiel
ZNS	=Zentralnervensystem

# 1 Einleitung

Das Training einer Fußballmannschaft stellt eine Aufgabe dar, für die es nach wie vor sehr unterschiedliche Ansätze und Methoden gibt. Auf professionellem Niveau steht im Mittelpunkt aller Bemühungen jedoch immer der Erfolg der Mannschaft, der wiederum durch die Leistung der einzelnen Spieler und das Zusammenwirken ihrer verschiedenen Fähigkeiten bestimmt wird. Damit ein Athlet auf höchstem Niveau diesen Ansprüchen gerecht werden kann, ist eine Verknüpfung von technischen, taktischen, konditionellen, koordinativen und kognitiven Leistungskomponenten erforderlich. Die Kombination dieser Fähigkeiten zeigt sich in der Spielleistung des jeweiligen Spielers.

Innerhalb dieser komplexen Spielleistung kommt der Schnelligkeit eine besondere Bedeutung zu, da sich das Anforderungsprofil eines Fußballspielers in den letzten Jahren fortwährend geändert hat. Gegenüber früheren Jahren ist das moderne Fußballspiel dynamischer, athletischer und in allen Phasen schneller geworden und stellt folglich immer höhere Ansprüche auf physischer Ebene. Die Schnelligkeit des Fußballspielers ist ein zentraler motorisch- kognitiver Faktor der Leistungsfähigkeit. Sie ist unter anderem ein entscheidendes Kriterium der Zweikampfstärke, da Fußball nicht nur Sportsport, sondern auch Kampfsport ist; in der Regel sind nämlich immer die Spieler im Vorteil, die im Zweikampf Mann gegen Mann schneller reagieren, schneller zum Ball starten sowie mit dem Ball schneller und sicherer umgehen können. Zentrale fußballspezifische Aktionen wie explosive Sprints beim Freilaufen und Überlaufen des Gegners, Dribblings, Antritte beim Doppelpass sowie zahlreiche Abwehraktionen erfordern in hohem Maße Schnelligkeit. Reilly, Bangsbo und Franks (2000) betrachten Sprints im Sinne des erfolgreichen Handelns im Fußballspiel als dominierende Aktionen, da sie *„wesentlich zur Ballgewinnung und Ballverteidigung sowie zur Torerzielung und Torvermeidung beitragen“*. Insbesondere in direkten Zweikämpfen oder Laufduellen zeigen sich Sprints oft als spielentscheidendes Element.

Die Schnelligkeit des Fußballspielers stellt sich als äußerst komplexe konditionelle Leistungskomponente dar, die sich aus vielen verschiedenen Elementen zusammensetzt, die in ihrem Zusammenwirken schließlich die Schnelligkeit im Wettspiel definieren. Diese sportartspezifischen Schnelligkeitsaktionen sind geprägt von azyklischen und zyklische Bewegungen des gesamten Körpers sowie kognitiven

Komponenten. Im Zusammenwirken mit anderen technisch- taktischen Leistungskomponenten kann eine sehr gut ausgeprägte Schnelligkeit die komplette Leistungsfähigkeit eines Fußballspielers optimal ausreizen.

Der entscheidende Unterschied zum Sprinter im Fußballspiel ist, dass die Schnelligkeit mit Ball in stetig wechselnden Spielsituationen umgesetzt werden muss. Die Anforderungen an die Schnelligkeit des Fußballspielers sind so unterschiedlich wie die Aufgabenstellungen, die im Spiel auftreten. Nur verhältnismäßig wenige Aktionen verlaufen zyklisch, der Großteil der Spilleistung basiert auf der azyklischen Schnelligkeit. Da auch schnelle Drehungen, Täuschungen und Richtungsänderungen mit und ohne Ball zum Bereich der fußballspezifischen Schnelligkeit gehören, kann die fußballspezifische Schnelligkeit auch als Fähigkeit verstanden werden, Höchstgeschwindigkeit mit und ohne Ball im Spiel zu erreichen. Die fußballspezifische Schnelligkeit zeigt sich in Start- (positive Beschleunigung), Stopp- (negative Beschleunigung) sowie Richtungsänderungen (gemischte Beschleunigung), wobei für jede Spielaktion die ‚optimale‘ Beschleunigungsdosierung gefunden werden muss, auch wenn maximale Beschleunigungseinsätze nicht spieluntypisch sind.

Gemessen an seiner enormen Popularität und internationalen Verbreitung gilt der Fußballsport bislang immer noch als wissenschaftliches Stiefkind, bei dem der empirisch abgesicherte Kenntnisstand noch immer unübersehbare Lücken aufweist. Die vorliegende Arbeit befasst sich daher mit der Frage nach einer anwendungs- und gegenstandsadäquaten, fußballspezifischen Leistungsdiagnostik der Lauf-schnelligkeit im Fußballsport, ausgerichtet am Bewegungsprofil der Spielpraxis. Nach wie vor besteht ein großes Interesse an einer objektiven, validen und zugleich reliablen Leistungsdiagnostik von Leistungsmerkmalen im Fußballsport.

Zur Differenzierung der komplexen sportartspezifischen Leistung ist neben der Entwicklung einer aussagekräftigen Testbatterie auch eine engere Zusammenarbeit von Trainern und Sportwissenschaftlern notwendig, um eine moderne akzentuierte und periodisierte Trainingssteuerung zu gewährleisten.

Basierend auf einer Diskussion der theoretischen Grundlagen zur Schnelligkeit im Sportspiel Fußball sowie einer kritischen Betrachtung der aktuellen diagnostischen Verfahren verfolgt die Arbeit folgende übergeordnete Zielsetzungen:



1. Identifizierung der Struktur fußballspezifischer Schnelligkeitsleistungen
2. Entwicklung einer Testbatterie zur Diagnostik der fußballspezifischen Laufschnelligkeit
3. Feststellung der Unterschiede zwischen Fußballmannschaften verschiedener Leistungsniveaus (Lizenzspieler, Amateurspieler, Jugendspieler) hinsichtlich zyklischer und azyklischer Schnelligkeitsleistungen
4. Darstellung wesentlicher Prinzipien mit konkreten Beispielen für die Trainingspraxis zur Verbesserung spezifischer und komplexer Schnelligkeitseigenschaften im Leistungsfußball.

Auf der Grundlage von videogestützten Spielbeobachtungen zur Präzisierung von Häufigkeit, Differenzierung und Wertigkeit aller leistungsrelevanten Schnelligkeitseigenschaften im Fußballwettkampf erwarten wir Aussagen für die Erstellung eines fußballspezifischen Tests. Als Orientierungsmaßstab für die wissenschaftliche Trainingssteuerung diente eine Analyse von sechs Spielen aus der *UEFA Champions-League*, dem *UEFA-Cup* und einem internationalen Freundschaftsspiel hinsichtlich der Schnelligkeitsaktionen. Darüber hinaus führten wir eine Expertenbefragung mit 21 Bundesliga- sowie Nationaltrainern durch, mit dem Ziel der Bestimmung von relevanten Schnelligkeitseigenschaften. Die Befragung gab ferner Einblicke in die Trainingspraxis und über die Bedeutung des Schnelligkeitstrainings auf diesem Leistungsniveau.

Anhand der Literaturrecherche, Spielbeobachtung sowie Expertenbefragung wurden im Rahmen von bekannten und neuen Tests mit und ohne Ball weitere Erfahrungen gesammelt, z.B. über die Validität verschiedener Tests, Unterschiede zwischen Linearsprint und fußballspezifischen Anforderungen herausgearbeitet sowie der Einfluss unterschiedlicher Bodenbeläge ermittelt. Als Probanden dienten 43 Bundesligaspieler, 64 Spieler der mittleren bis höchsten Amateurspielklasse sowie 27 Jugendspieler aus Nachwuchsleistungszentren. Auf Grundlage dieser Analyse erfolgen konkrete Hinweise zur Trainings- und Wettkampfsteuerung.

## 2 Theoretische Grundlagen

Zunächst werden die Begriffe sportliche Leistung und insbesondere der Begriff Schnelligkeit umfangreich definiert und dargestellt. Ausgehend vom Bedeutungszusammenhang der sportlichen Leistung wird die Schnelligkeit als deren Komponente vorab aus den Blickwinkeln der verschiedenen wissenschaftlichen Disziplinen betrachtet. Im weiteren Verlauf werden auf die komplexen Bedeutungsdimensionen und die verschiedenen Erscheinungsformen des Begriffs im sportwissenschaftlichen Kontext eingegangen.

Um sich der Struktur der Schnelligkeit zu nähern, soll zunächst der Begriff im Rahmen seiner hier verwendeten Beziehung zur „*sportlichen Leistung*“ dargestellt werden: Leistung wird innerhalb seines Bezugsrahmens zu den verschiedenen wissenschaftlichen Disziplinen unterschiedlich und komplex dargestellt und zwischen ihnen teilweise deutlich abgegrenzt. In den Naturwissenschaften wird Leistung als Arbeit pro Zeiteinheit verstanden und in Watt gemessen (Ballreich & Baumann, 1996). Dieser physikalisch-biologische Leistungsbegriff wird trotz der Erfassung einer essentiellen Seite dem Wesen der sportlichen Leistung nur teilweise gerecht, da er verschiedene Dimensionen unberücksichtigt lässt. So wird beispielsweise in der Sozialwissenschaft der Leistungsbegriff mit der menschlichen Tätigkeit (u.a. Endruweit & Trommsdorf, 2002; Mühlbrandt, 2007) verbunden. Dabei orientiert sich die Bewertung der Leistung an sozial determinierten Werten. Die Handlungen und Resultate werden als Leistungen nicht anhand von physikalischen Messgrößen klassifiziert, sondern durch den Wert, den die jeweilige soziale Gruppe diesem Ergebnis und seinem Zustandekommen beimisst. Die Leistung steht dabei wie zum Beispiel in den Rechts- und Kulturwissenschaften in Beziehung zum jeweiligen Wertesystem der sozialen Einheit.

In der Trainingswissenschaft wird beim Leistungsbegriff von der menschlichen Tätigkeit in Verbindung mit anderen Leistungsdimensionen (zum Beispiel mechanisch oder energetisch) ausgegangen. Ebenso gilt der Handlungsvollzug als Teil der sportlichen Leistung, da das Handlungsergebnis auf kurzzeitige Teilvorgänge oder bestimmte messbare Merkmale wie zum Beispiel „*Zeit*“ oder „*Tore*“ beschränkt werden kann und nicht in materieller Form vorliegt. Schnabel et al. (2003) führen in ihrer Definition die Einheit von Vollzug und Ergebnis einer sportlichen Handlung gemessen an bestimmten sozial determinierten Normen an.

Diese Betrachtung des Leistungsbegriffs soll für diese Arbeit im folgenden verwendet werden und als Grundlage zur Definition und Abgrenzung des Schnelligkeitsbegriffs als Bezugsrahmen dienen. Denn bei vielen sportlichen Leistungen sind es vor allem die Schnelligkeitsleistungen, die eine faszinierende Wirkung sowohl auf den Betrachter als auch auf den Aktiven ausüben. Dabei wird die Bewegungsgeschwindigkeit immer mehr zum dominierenden Faktor im gesamten sportlichen Bewegungshandeln und hat darüber hinaus eine unwidersprochene Bedeutung für die allgemeine motorische Entwicklung von Heranwachsenden (Hirtz, Kirchner & Pöhlmann, 1994). Für den Erfolg ist die Schnelligkeit bei unzähligen sportlichen Handlungsverläufen von entscheidender Bedeutung. Sieg oder Niederlage werden häufig von einer frühzeitigen, präzisen und geschwindigkeitsbetonten Bewegungskörperausführung bestimmt. Daher wird die Schnelligkeit auch für nahezu alle Sportarten als eine wesentliche Leistungskomponente angesehen (Grosser, 1991).

## **2.1 Definitionen**

Der Begriff Schnelligkeit ist in der Fachliteratur von diversen Autoren unterschiedlichster Fachrichtungen mit zahlreichen, zum Teil divergierenden Definitionen belegt worden. Nachfolgend soll verdeutlicht werden, wie facettenreich und komplex dieser Begriff verwendet wird. So ergeben sich zum Beispiel aus den jeweiligen Perspektiven der Biomechanik und Trainingswissenschaft unterschiedliche Ansätze zur Einordnung der Schnelligkeit in die sportliche Leistungsfähigkeit.

Unter physikalischen Gesichtspunkten wird die Schnelligkeit als Geschwindigkeit ( $v$ ) verstanden und als Größe  $[v = s(\text{Weg}) / t(\text{Zeit})]$  in Meter pro Sekunde definiert. Mit dieser Definition kann nicht jede sportliche Situation erfasst werden, da ein Athlet, der 10.000m in 27min läuft zwar schnell ist, aber nur 6,1m/s Durchschnittsgeschwindigkeit hat, während andere Schnelligkeitsleistungen für Kurzstrecken wie 100 oder 200 Meter erst im Bereich von 9,0m/s beginnen (Grosser, Brüggemann & Zintl, 1986). Unter physiologischen Gesichtspunkten wird die Schnelligkeit primär als Fähigkeit verstanden, aufgrund der Beweglichkeit, der Prozesse des Nervensystems und des Muskelapparates eine gegebenen motorischen Aktion in einer bestimmten Zeiteinheit auszuführen (Jonath & Krempel,

1981), beziehungsweise Erregungs- und Hemmungszustände rasch abwechseln lassen zu können (Hollmann & Strüder, 2009).

Die terminologischen Unterschiede kann ein Blick in den Bereich der Trainingslehre relativ deutlich aufzeigen: Bis in die 80er Jahre wurde die Schnelligkeit den konditionellen Fähigkeiten zugeordnet (u.a. Zaciorskij, 1972; Grosser, Starischka & Zimmermann, 1981). Schnelligkeit als konditionelle Grundeigenschaft wurde neben Kraft und Ausdauer als eine elementare Leistungsvoraussetzung angesehen, um motorische Aktionen unter bestimmten gegebenen Bedingungen mit höchster Intensität in kürzester Zeit zu realisieren (Schnabel & Thiess, 1993). Abgeleitet werden drei Erscheinungsformen: Reaktionsschnelligkeit, azyklische Bewegungsschnelligkeit und zyklische Bewegungsschnelligkeit, zwischen denen in der Sportpraxis eindeutig abgrenzbare Belastungscharakteristika vorliegen (Zaciorskij, 1972), die im folgenden näher beschrieben werden.

Bührle und Schmidtbleicher (1981) verstehen hingegen die Schnelligkeit als eine spezifische Fähigkeit, die sich in Bewegungen mit „*geringem beziehungsweise fehlendem Widerstand*“ zeigt. Sie ist somit konditionell determiniert, aber nicht als motorische Grundeigenschaft angesehen. Dabei wird die Schnelligkeit als Funktion der Kraft eingeordnet (Schmidtbleicher, 1987) und mit dem Begriff Schnellkraft gekennzeichnet. Dieser beschreibt die Fähigkeit, einen möglichst großen Impuls in der zur Verfügung stehenden Zeit zu produzieren. Die Schnellkraft gliedert sich in drei unabhängige, abgrenzbare sowie elementare Dimensionen: Maximalkraft, Explosivkraft und Startkraft (Bührle, 1985; Schmidtbleicher, 1987). Diesen Komponenten sind jeweils spezifische Trainingsmethoden zugeordnet. Den engen Zusammenhang von motorischer Schnelligkeit und Kraft in Bezug auf zyklische Bewegungen sowie azyklische Bewegungen mit ungleichen Bewegungsstrukturen sieht Thienes (1998) jedoch nicht hinreichend empirisch abgesichert.

Seit Beginn der neunziger Jahre wird die Schnelligkeit nur noch bedingt den konditionellen Fähigkeiten zugeordnet, da ihre Verursachung nur teilweise energetisch bedingt ist und im hohen Maße auf zentralnervösen Steuerungsprozessen beruht (Harre & Hauptmann, 1987; Martin, Carl & Lehnertz, 1993). Eine differenziertere Betrachtung in dieser Richtung nehmen u.a. Lehmann (1992), Bauersfeld und Voss (1992), Schiffer (1993), Joch und Ückert (1999), Hohmann, Lames und Letzelter (2003) sowie Grosser, Starischka und Zimmermann

(2004) vor, die Schnelligkeit im Sport als Fähigkeit definieren, höchstmögliche Reaktions- und Bewegungsgeschwindigkeiten unter bestimmten gegebenen Bedingungen aufgrund sensorisch-kognitiver und psychischer Prozesse und der Funktionalität des Nerv-Muskel-Systems zu erzielen. Dieser stärkere nervale beziehungsweise neuromuskuläre Bezug wird bei den meisten Veröffentlichungen zur Schnelligkeit jüngeren Datums deutlich. Das neuromuskuläre System rekrutiert sich aus dem zentralen Nervensystem (Gehirn, Rückenmark), dem peripheren Nervensystem (afferente, efferente Bahnen) und der Skelettmuskulatur (Zintl, 1989). Durch die vermehrte Berücksichtigung neurophysiologischer und neuromuskulärer Gesichtspunkte wird die Schnelligkeit nicht mehr als eine reine eigenständig konditionelle Fähigkeit eingestuft, sondern differenzierter als psychisch-kognitiv-koordinativ-konditionelle Fähigkeit betrachtet. Bei der oben angeführten Einteilung der Schnelligkeit in elementare- und komplexe Schnelligkeit wird jedoch nur die elementare bzw. „*reine*“ Schnelligkeit als motorische Grundeigenschaft innerhalb der Kondition angesehen (Werchoschanski, 1996; Grosser, 1997).

Aufgrund der Komplexität, mit der der Begriff beschrieben wird, ist es nicht gerechtfertigt, die Schnelligkeit als eigenständige, dimensionsanalytisch nachweisbare konditionell-energetische Fähigkeit zu bezeichnen (Grosser, Brüggemann & Zintl, 1986; Kirchem, 1992; Grosser, Starischka & Zimmermann, 2004; Weineck 2007). In der neueren Literatur wird die Schnelligkeit stets um den neurophysiologischen Bezug erweitert angesehen und aufgrund ihrer Komplexität nicht nur als eigenständige, dimensionsanalytisch nachweisbare konditionell-energetische Fähigkeit bezeichnet.

Weigelt (1997) blendet in seinem Ansatz diese Definition des Schnelligkeitsbegriffs vollständig aus, indem er die Schnelligkeit als Leistungsvoraussetzung der Koordination zuordnet und sie somit den Charakter einer motorischen Grundeigenschaft verliert. Vielmehr wird sie als Fähigkeit zur Koordination unter Zeitdruck erfasst. Weigelt (1997) fordert dazu eine klare definitorische Trennung des Schnelligkeitsbegriffs: Er formuliert drei unabhängige Definitionen, in denen Schnelligkeit jeweils als komplexe Eigenschaft, Leistungsvoraussetzung sowie als Leistung, die hohe Anforderungen an die Koordination von Teilbewegungen stellt, beschrieben wird.

Einen alternativen definitorischen Ansatz formulieren Bauersfeld und Voss (1992), die in der Schnelligkeit keine komplexe oder konditionelle Fähigkeit sehen, sondern eine elementare Leistungsvoraussetzung. Hierbei wird versucht, die Schnelligkeit von allen weiteren Einflussfaktoren als elementare Schnelligkeitsvoraussetzung zu isolieren. Die elementare Schnelligkeit wird dabei synonym für azyklische Zeitprogramme genannt, die in erster Linie von der Qualität neuromuskulärer Steuer- und Regelungsprozesse abhängig ist. Als Nachweis wird der Nieder-Hoch-Sprung gewählt, der auf einem kurzen Dehnungs-Verkürzungs-Zyklus basiert. Schnelligkeit als elementare Leistungsvoraussetzung zeigt sich in der Fähigkeit, ein kurzes Zeitprogramm zu realisieren, welches sich in Kontraktionszeiten unter 170ms zeigt. Dies sind so genannte „*Open Loop-Bewegungen*“ (Ivry, 1993), bei denen aufgrund der kurzen Bewegungsdauer keine bewusste Rückmeldung zur Bewegungsregulierung genutzt werden kann (Kaul & Zimmermann, 1989).

Die Unterscheidung in elementare und komplexe Schnelligkeit wird gestützt durch die Aufteilung der elementaren Schnelligkeit in die neural unterschiedlich bestimmten Fähigkeiten (azyklische und zyklische), die sich anhand des Schnelligkeitsquotienten darstellen und berechnen lassen (vgl. Abb. 1).


$$\text{Schnelligkeitsquotient} = \frac{\text{zyklische Schnelligkeit (FWBT in Hz)}}{\text{azyklische Schnelligkeit (STZ NHS)}}$$

Abb. 1. Schnelligkeitsquotient (Lehmann, 1992, S.86)

Die elementare Schnelligkeit wird dabei um die zyklische Komponente erweitert, die über die Tappingfrequenz in die Berechnung der elementaren Schnelligkeit einfließt. Der Unterschied besteht hier darin, dass bei der azyklischen Ausführung kurzer Bewegungsabläufe (ca. < 170ms) nicht mehr unmittelbar neurophysiologisch eingegriffen werden kann. Erst bei einer längeren Verlaufszeit der zyklischen Bewegung ist eine Intervention auf den Bewegungsablauf wieder möglich (Hohmann, Lames & Letzelter, 2003).

Trotz dieser elementaren Teilbetrachtung weisen Grosser, Starischka und Zimmermann (2004) für die Praxis darauf hin, dass letztlich nie die komplexe Funktion schneller Bewegungsleistungen aus den Augen verloren werden darf. Die von Bauersfeld und Voss (1992) als auch von Lehmann (1992) genannten azyklischen Stützzeiten zur Realisierung kurzer Zeitprogramme erscheinen allerdings ohne Rücksicht auf disziplinspezifische Anforderungscharakteristika unzureichend begründet (Hohmann, Lames & Letzelter, 2003). Zusätzlich fehlen empirisch evidente Untersuchungen zur Absicherung dieser Theorie.

Für die vorgestellten Ansätze können weitere theoretische und empirische Belege angeführt werden, die aus der entsprechenden Perspektive schlüssig erscheinen (Hohmann, Lames & Letzelter, 2003). Trotz der relativen Einheitlichkeit und Meinungskonvergenzen bezüglich der Erscheinungsformen der Schnelligkeit, konstatieren Roth und Willimczik (1999) jedoch einen Mangel an empirischer Absicherung der terminologischen und inhaltlichen Diskussion. Auch Weigelt (1997) sieht in der Diskussion um den Begriff Schnelligkeit immer noch ein generelles Problem darin, dass keine Definition der Vielfalt der unterschiedlichen Erscheinungsformen der Schnelligkeit im Sport umfassend gerecht wird. Darüber hinaus sind die Abgrenzungen zu den Krafftfähigkeiten, vor allem in Bezug auf die äußere Last, durch ungenaue Wortschöpfungen gekennzeichnet.

Für den weiteren Verlauf dieser Arbeit und als Basis der hier vorliegenden Untersuchung muss die komplexe Betrachtungsweise des Begriffs Schnelligkeit angewendet werden. Schnelligkeit soll daher als eine komplexe Fähigkeit definiert und in den Fähigkeitskomplex „*elementare Schnelligkeit*“ sowie in einen mehrdimensionalen Anteil „*komplexe Schnelligkeit*“ eingeteilt werden. Hierfür werden im weiteren Verlauf aktuelle wissenschaftliche Erkenntnisse (Bauersfeld & Voss, 1992; Weigelt, 1995; Werchoshanski, 1996; Hohmann, Lames & Letzelter, 2003; Schnabel et al., 2003; Grosser, Starischka & Zimmermann, 2004) sowie Erfahrungswerte aus der Praxis angeführt. So treten zum Beispiel die innerhalb des Fußballsports vorkommenden Schnelligkeitsformen als mehrschichtige Fähigkeitskomplexe auf, die kaum als isolierte, zeitlich stabile sowie eindimensionale Eigenschaft anzutreffen sind. Dabei sind die verschiedenen Schnelligkeitsformen von einer Vielzahl von Faktoren abhängig, die einen mehr oder weniger großen Einfluss auf die Leistungsfähigkeit im Sinne der Schnelligkeit ausüben.

## 2.2 Strukturierung

Aufgrund der uneinheitlichen Begriffsbestimmung finden sich in der Literatur verschiedene Ansätze zur Strukturierung der Erscheinungsformen der Schnelligkeit (Geese & Hillebrecht, 1995; Weigelt, 1997; Weineck, 2007; Hollmann & Strüder, 2009). Entsprechend der komplizierten Struktur der Fähigkeit Schnelligkeit existieren in der Terminologie zahlreiche synonym verwendete Begriffe für die Erscheinungsformen.

Die Unterschiede der verschiedenen Ansätze beruhen im Wesentlichen darauf, dass die Schnelligkeit einerseits als komplexe Fähigkeit, die mittels kognitiver Prozesse, maximaler Willenskraft und der Funktionalität des Nerv-Muskelsystems maximale Reaktions- und Bewegungsgeschwindigkeiten erzielt (Grosser, Starischka & Zimmermann, 2004), und andererseits als elementare psychophysische Leistungsvoraussetzung zur Realisierung hoher Schnelligkeitsleistungen angesehen wird (Weigelt, 1995).

Demzufolge gehen einige Autoren (Martin, Carl & Lehnertz, 1993; Schmidtbleicher, 1994; Grosser, 1997; Hohmann, Lames & Letzelter, 2003) anders als bei der Kraft und der Ausdauer nicht von einer einheitlichen (homogenen) Schnelligkeitsfähigkeit, sondern von einer Vielfalt von Erscheinungsformen (Abb. 2) aus.



Abb. 2. Klassifizierungsmodell der Schnelligkeitsfähigkeiten (Schnabel et al., 2003, S. 157)

Die Schnelligkeit tritt somit nie isoliert auf, sondern steht immer in Wechselwirkungen mit anderen leistungsbeeinflussenden Faktoren und ist ebenso in ein Bedingungsgefüge eingebettet. Das heißt, nicht die Summe der einzelnen Merkmalsausprägungen kennzeichnet das Ergebnispotential der Schnelligkeit,



sondern das optimale Zusammenwirken der Einzelmerkmale. Beispielweise muss einer hohen Bewegungsschnelligkeit eine hohe Reaktionsschnelligkeit sowie Antizipation vorausgehen, da sonst das gesamte Ergebnis der Komplexschnelligkeit nicht ausreichend sein kann.

Dieses Zusammenwirken tritt in den Sportspielen stärker hervor als in Individualsportarten. So sind beispielsweise bei Radfahrern oder Leichtathleten (zum Beispiel Weitsprung) hohe Bewegungsschnelligkeiten festzustellen, denen keine hohe Reaktionsschnelligkeit vorausgehen muss. Bei Sportlern sind hingegen hohe Schnelligkeitsausprägungen im Sinne des komplexen Zusammenhanges der Schnelligkeit festzustellen, die sich jedoch sportartspezifisch stark voneinander unterscheiden (Hohmann & Seidel, 2001).

Martin, Carl und Lehnertz (1993) nehmen im Rahmen der Strukturierung des Schnelligkeitsbegriffs eine Differenzierung anhand der einzelnen Phasen der Schnelligkeitsleistung vor. Hierbei werden folgende Verlaufsformen von Schnelligkeitsleistungen im Sport beschrieben:

Phase der

- Reaktion
- positiven Beschleunigung
- gleich bleibenden Geschwindigkeit
- abnehmenden Geschwindigkeit.

Anhand dieser Verlaufsformen werden zwei Phasenmodelle mit hohem Allgemeingrad formuliert: Bei einer sportlichen Bewegung werden zum Beispiel Reaktionsleistungen verlangt, um auf die Finte eines Gegenspielers zu reagieren, hierbei liegt eine dreiphasige Verlaufsform der Schnelligkeitsleistung vor (Abb. 3).

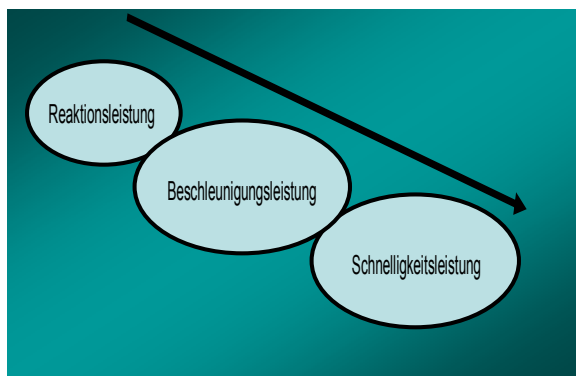


Abb. 3. Dreiphasiges Verlaufsmodell der Schnelligkeitsleistung im Sport (Martin et al., 1993, S. 149)

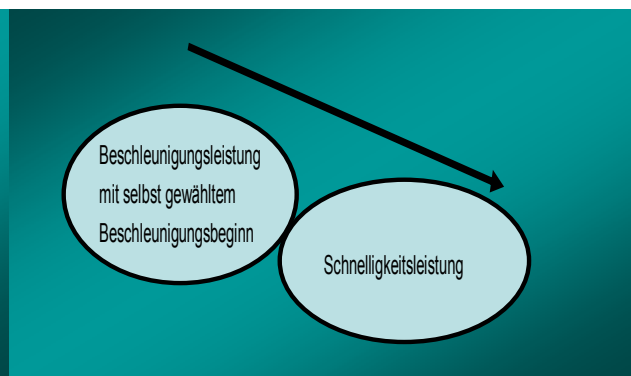


Abb. 4. Zweiphasiges Verlaufsmodell der Schnelligkeitsleistung im Sport (Martin et al., 1993, S.149)

Kann der Beschleunigungsbeginn einer Schnelligkeitsleistung selbst bestimmt werden, zum Beispiel bei Wurf- oder Sprungdisziplinen, liegt eine zweiphasige Verlaufsform der Schnelligkeitsleistung vor (vgl. Abb. 4).

Durch diesen analytischen Ansatz wird die Schnelligkeitsleistung in eine zeitliche Struktur gebracht und lässt anhand des verlaufsorientierten Modells über die dargestellten allgemeinen Verlaufsformen hinaus weitere Ableitungs- und Differenzierungsmöglichkeiten für Erscheinungsformen von Schnelligkeitsleistungen zu. Von diesem Ansatz ausgehend wird die Schnelligkeit im Sport in Übereinstimmung mit biologischen Grundlagen (Grosser, Starischka & Zimmermann, 2004) in die Erscheinungsformen elementare („reine“) und komplexe Schnelligkeitsfähigkeiten unterteilt (Abb. 5). Die Reaktionsschnelligkeit kommt als eine Sonderform der Schnelligkeitsfähigkeiten hinzu. Die verschiedenen Komponenten von Schnelligkeit werden im folgenden differenzierter skizziert.

Übergeordnete Charakterisierung	Eigenständige Schnelligkeitsfähigkeit	Elementare Schnelligkeitsfähigkeiten		Komplexe Schnelligkeitsfähigkeiten			
Schnelligkeitsform	Reaktions-schnelligkeit	Aktions-schnelligkeit	Frequenz-schnelligkeit	Kraft-schnelligkeit	Sprint-kraft	Kraft-schnelligkeits-ausdauer	Sprint-ausdauer
Bewegungsform		Azyklisch	Zyklisch	Azyklisch	Zyklisch	Azyklisch	Zyklisch
Beispiel		Tennisschlag	Skippings	Wurf / Sprung	Lauf-beschleunigung	Fechten / Boxen	Sprints über 60m
Primäre Einflusskomponenten	Antizipation Wahrnehmung Infoverarbeitung Impulsübertragung Latenzzeit	Zeitprogramme  Intermuskuläre-  koordination		Zeitprogramme  Schnellkraft		Zeitprogramme  spezifische Ausdauer	

Abb. 5. Schnelligkeitsformen und ihre primären Einflusskomponenten mit Beispielen (Grosser, 1998, S. 89)

### 2.2.1 Elementare Schnelligkeitsfähigkeiten

Die elementaren Schnelligkeitsformen werden von Schnabel et al. (2003) in die Bereiche Reaktionsschnelligkeit sowie Koordinationsschnelligkeit aufgeteilt (Abb. 2). Die Reaktionsschnelligkeit stellt dabei einen eigenständigen Bereich dar, während in der Koordinationsschnelligkeit die elementaren Schnelligkeitsformen Aktionsschnelligkeit sowie Frequenzschnelligkeit zusammengefasst und in die folgenden Bewegungsformen eingeteilt werden:

- Reaktionsschnelligkeit, die gemessen wird als Spanne zwischen einem bewegungsauslösenden Signal und seiner motorischen Beantwortung
- Schnelligkeit bei azyklischen Bewegungen mit unbedeutenden Widerständen (Tischtennis-Schlag; Fechten), die auch als Aktionsschnelligkeit bezeichnet wird

- Schnelligkeit bei zyklischen Bewegungen mit unbedeutenden Widerständen (Skippings, Tapping), die auch als Frequenzschnelligkeit bezeichnet wird.

### 2.2.1.1 Reaktionsschnelligkeit

Im Sport treten akustische, optische oder taktile Reize bzw. Signale auf, die mit einer Reaktion beantwortet werden. Die Reaktionsschnelligkeit im Sport bezeichnet die Fähigkeit auf ein optisches, akustisches oder taktiles bewegungsauslösendes Signal in kürzester Zeit zu reagieren und zyklische Bewegungen bzw. azyklische Bewegungen bei unbedeutenden Widerständen mit höchster Geschwindigkeit auszuführen (Grosser, Brüggemann & Zintl, 1986; Bisanz & Gerisch, 1988). Die Reaktionszeit auf taktile Reize ist am schnellsten (0,14s), etwas länger dauert es bei akustischen Reizen (0,17s), die aber noch vor den optischen (0,20s) verarbeitet werden (Grosser, Starischka & Zimmermann, 1981). Abhängig ist die Reaktionsschnelligkeit vor allem von der Leistungsfähigkeit des Reiz-Leitungs-Systems (Abb. 6) und der Vorhersehbarkeit des Signals. Die spinalen Nervenleitbahnen wirken sich aufgrund ihrer spezifischen Reizleitungsgeschwindigkeit limitierend auf schnelle Bewegungen aus (Hohmann, Lames & Letzelter, 2003). Eine hohe Nervenleitgeschwindigkeit, die eng mit der Größe der zugehörigen Neuronen und der Dicke der Myelinscheiden zusammenhängt, korreliert stark mit einer guten Schnelligkeitsleistung (Dudel, 1993).

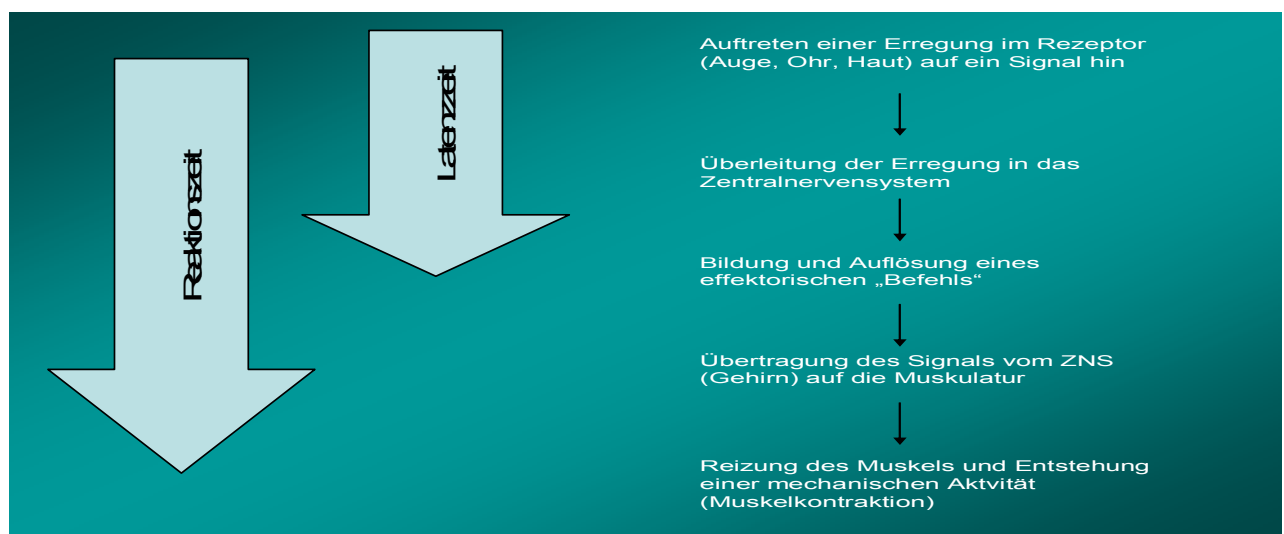


Abb. 6. Phasen der Reaktionszeit innerhalb des Reiz-Leitungs-Systems (Frey, 2002, S.97)

Bei der Vorhersehbarkeit des Signals werden Einfach- und Auswahlreaktionen unterschieden.

- Einfachreaktionsfähigkeit

Bei einfachen Reaktionen wird auf feststehende Signale (z.B. Startsignalen beim Sprint, Schwimmen, Eisschnelllauf u. a.) mit feststehenden Bewegungsausführungen reagiert. Ein Training einfacher Reaktionen führt zu eindeutigen Programmen und damit zu Antizipationsmöglichkeiten (Martin, Carl & Lehnertz, 1993). Im Sportspiel Fußball sind solche Reaktionen nur sehr selten anzutreffen, selbst bei eingeübten Standardsituationen sind häufig Auswahlreaktionen gefordert.

- Komplexe Auswahlreaktionsfähigkeit

Bei Auswahlreaktionen wird auf vielfältige, vorausschaubare oder nicht vorausschaubare Reize, Signale (Gegnerverhalten im Sportspiel, Judo, Flugbahn eines Balles u. a.) mit einer zumeist bekannten Bewegung reagiert, wobei in vielen Situationen mehrere Entscheidungsmöglichkeiten für Reaktionen verfügbar sind.

Erfahrene Sportler können solche Entscheidungen über die Antizipation mit einem zeitlichen Vorsprung fällen (Martin, Carl & Lehnertz, 1993).

So nimmt zum Beispiel ein Fußballtorwart bei einer Elfmetersituation frühzeitig Informationen anhand der Fußstellung eines Schützen auf und verarbeitet diese, um die Reaktionszeit zu verlängern. Diese Vorwegnahme einer Aktion zur Reduzierung der geeigneten Auswahlmöglichkeiten bezeichnet man als Antizipation. Die Fähigkeit spezifische Bewegungshandlungen richtig zu antizipieren erfordert eine große Erfahrung sowie eine gute sportliche Technik, um der Reaktion einen automatisierten Bewegungsablauf folgen zu lassen (Grosser, Starischka & Zimmermann, 2004).

### 2.2.1.2 Koordinationsschnelligkeit

Innerhalb der Koordinationsschnelligkeit steht der Begriff Zeitprogramm als Synonym für elementare Schnelligkeit, wobei die Formen zyklisch und azyklisch unabhängig voneinander sind (Bauersfeld & Voss, 1992). Die elementaren Zeitprogramme sind sowohl kraft- als auch geschlechtsunabhängig (Lehmann, 1992). Sie sind nur kurzzeitig realisierbar bei unbedeutenden Widerständen sowie entsprechenden psychischen Fähigkeiten (Konzentration, Willenskraft). Eine Abhängigkeit der elementaren Schnelligkeitsfähigkeiten besteht zum zentralen Nervensystem sowie zu den genetischen Faktoren (Anteil an schnellzuckenden *weißen* Muskelfasern) eines Athleten. Die elementaren Schnelligkeitsformen sind in jeder sportlichen Bewegung enthalten (Bauersfeld & Voss, 1992) und zeigen sich in der zyklischen Frequenzschnelligkeit sowie innerhalb der Koordinationsschnelligkeit als azyklische Schnelligkeit im Dehnungs-Verkürzungs-Zyklus (Weineck, 2004).

Als azyklische Schnelligkeit werden Bewegungen bezeichnet, die von einzelnen Körperteilen ausgeführt werden und deren Phaseneinteilung keine Wiederholung von Teilphasen erkennen lässt. Ein weiteres Charakteristikum für eine azyklische Bewegung ist eine explosive maximale Kontraktionsgeschwindigkeit der beteiligten Muskulatur (Letzelter, 1994). Beispiele sind unter anderem der Schuss beim Fußballspiel oder der Schlag beim Tennis. Die Fähigkeit azyklische Bewegungen mit höchstmöglicher Geschwindigkeit gegen unbedeutende Widerstände, also ohne großen Krafteinsatz, auszuüben bezeichnet man auch als Aktionsschnelligkeit (Schiffer, 1993).

Die zyklische Frequenzschnelligkeit wird anhand von vielfachen Wiederholungen strukturgleicher Teilbewegungen charakterisiert (Joch & Ückert, 1999). Die Fähigkeit diese Bewegungen mit höchstmöglicher Geschwindigkeit gegen unbedeutende Widerstände auszuführen wird auch als Frequenzschnelligkeit bezeichnet (u.a. Joch, 1988; Grosser, 1991; Lehmann, 1992; Bauersfeld & Voss, 1992; Roth & Willimczik, 1999).

Innerhalb von sportlichen Bewegungen zeigt sich diese elementare Schnelligkeitsform unter anderem in Tappings, Skippings sowie in fliegenden Sprints. Als wesentlichen Unterschied zur elementaren azyklischen Schnelligkeit nennen Hohmann, Lames und Letzelter (2003) die Möglichkeit bei schnellen zyklischen

Bewegungsfolgen nach einer gewissen Vorlaufzeit in die unmittelbar folgenden Bewegungsabläufe eingreifen zu können.

Da diese Formen nie isoliert auftreten (Grosser, Starischka & Zimmermann 2004) stellen sie Voraussetzungen dar, um die für den Fußballsport benötigte komplexe Handlungsschnelligkeit zu entwickeln. In Bezug auf das Fußballspiel, mit charakteristisch kurzfristig hintereinander folgenden Belastungsanforderungen wie zum Beispiel Drehungen, schnellen Richtungsänderungen sowie komplexen Auswahlreaktionen (Weineck, 2004) ist die elementare Schnelligkeit neben anderen, wie zum Beispiel Kraft und Ausdauer, ein leistungsbestimmender Faktor.

Um die Schnelligkeitsleistungen von den Kraftfähigkeiten zu differenzieren, wird nur dann von elementaren Schnelligkeitsfähigkeiten gesprochen, wenn die Bewegungen ohne bzw. mit nur geringen äußeren Widerständen zum Vorschein kommen (Martin, Carl & Lehnertz, 1997; Grosser, Kraft & Schönborn, 1998). Diesen Übergangsbereich kennzeichnen auch Hollmann und Strüder (2009), indem sie erst bei einem Einsatz von mehr als 30% der Maximalkraft von Kraftverhalten sprechen und diesbezügliche Trainingsanpassungen erst oberhalb dieser Grenze einsetzen.

Da aber auch psychische und neuronale Aktivierungen gesteuert und geregelt werden und durch spezifische Erregungs- und Hemmungsprozesse intermuskulär koordiniert sowie abgestimmt sein müssen, wird die Schnelligkeits-Kraft-Beziehung relativiert (Grosser, 1991). Da jede menschliche Bewegung an die Größen Zeit, Masse, sowie Weg gebunden ist, bleibt eine Wechselwirkung von Kraft und Zeit immer bestehen. Die motorische Kraft beinhaltet somit immer einen Schnelligkeitsaspekt und die motorische Schnelligkeit immer einen Kraftanteil (Thienes, 1998).

### **2.2.2 Komplexe Schnelligkeitsfähigkeiten**

Haben neben den elementaren Schnelligkeitsfähigkeiten auch Kraftfähigkeiten, Ausdauerfähigkeiten und bestimmten Bedingungen Einfluss auf die schnelle Bewegungsleistung, so spricht man von komplexen Schnelligkeitsformen (Abb. 7). Dies sind kombinierte Funktionen der Bedingungen der elementaren Schnelligkeit, der Kraft und der (spezifischen) Ausdauer. Ein geeignetes Zeitprogramm, welches in die spezifische Bewegungstechnik integriert werden muss, dient dabei als Grundlage (Grosser, 1998).

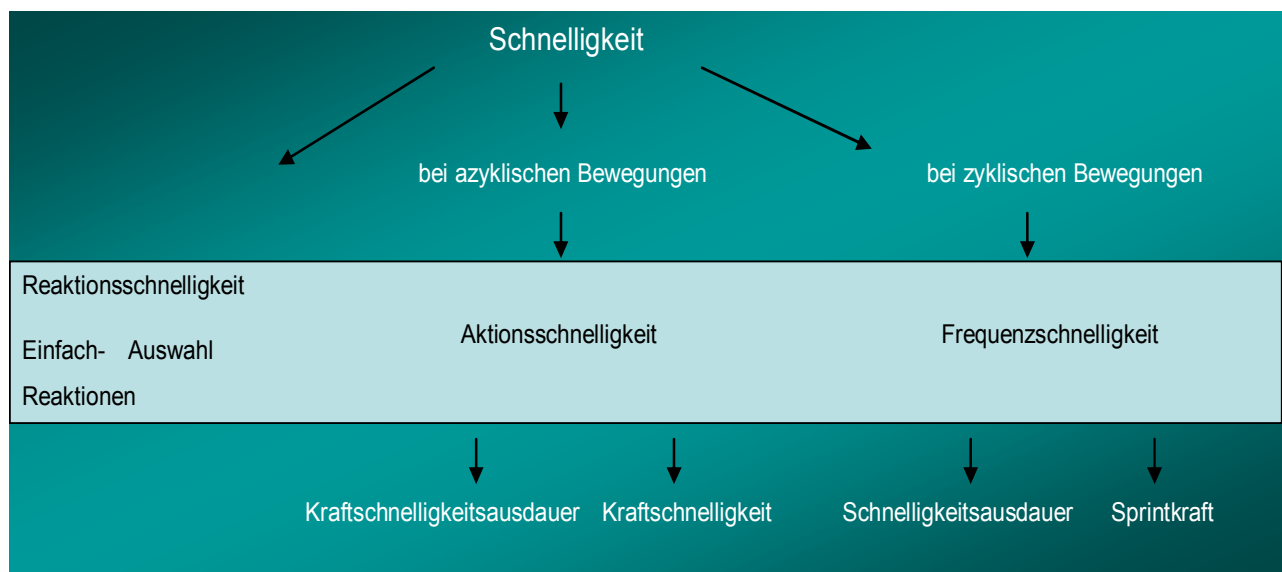


Abb. 7. Schnelligkeitsfähigkeiten aus sportpraktischer Sicht (nach Roth & Willimczik, 1999, S. 255)

Die bestimmten Bedingungen beziehen sich unter anderem auf die Art der disziplinspezifischen Fortbewegung (beispielsweise Sprint, Fechten, Boxen, Ski) sowie die damit verbundene Bewegungstechnik, auf die Größe und Dauer des zu überwindenden Widerstandes (zyklisch und azyklisch) und auf die an der Bewegung beteiligten Amplituden (Gelenkausschläge) sowie auf individuelle Voraussetzungen (u.a. Talent, Geschlecht, Alter, Konstitution, Wille). Die komplexen Schnelligkeitsfähigkeiten werden unterschieden in Kraftschnelligkeit, Kraftschnelligkeitsausdauer, Sprintkraft sowie Schnelligkeitsausdauer und in den folgenden Kapiteln einzeln veranschaulicht.

### 2.2.2.1 Kraftschnelligkeit

Als Kraftschnelligkeit wird von Weineck (2000) die Fähigkeit bezeichnet, azyklische Bewegungen gegen höhere äußere Widerstände mit höchster Geschwindigkeit auszuführen beziehungsweise den Widerständen eine hohen Kraftstoß in einer festgelegten Zeit zu erteilen (Grosser, Starischka & Zimmermann, 2004).

In der Fußballpraxis kommt diese Fähigkeit zum Beispiel bei Absprüngen oder Schüssen zum Ausdruck. Dabei kann die Kraftschnelligkeit bei einem Athleten in unterschiedlichen Extremitäten verschieden ausgeprägt sein. Er kann über schnelle Armbewegungen aber über langsame Beinbewegungen verfügen.



#### **2.2.2.2 Kraftschnelligkeitsausdauer**

Roth und Willimczik (1999) bezeichnen die Widerstandsfähigkeit gegen ermüdungsbedingten Geschwindigkeitsabfall bei azyklischen Bewegungen als Kraftschnelligkeitsausdauer. Als Beispiele werden mehrere Schläge hintereinander sowie wiederholte Kampfkationen aus den Kampfsportarten Ringen, Judo oder Boxen genannt.

Speziell in den Spportsportarten (Handball, Fußball, Hockey, etc.), wird die maximale Schnelligkeitsausdauer als Fähigkeit definiert, Antritte bzw. Sprints über die gesamte Spieldauer ohne sonderliche Geschwindigkeitseinbußen zu absolvieren und kann daher auch als „*Sprintwiederholungsfähigkeit*“ bezeichnet werden.

#### **2.2.2.3 Sprintkraft**

Grosser, Starischka und Zimmermann (2004) definieren die Sprintkraft als Fähigkeit zyklische Bewegungen gegen höhere äußere Widerstände mit höchster Geschwindigkeit ausführen zu können. Zum Ausdruck kommt dies besonders in den Disziplinen leichtathletischer Sprint, Radsprint oder während der Startphase im Rudersport.

Im Sportspiel Fußball steht der Begriff „*Sprintkraft*“ synonym für die Antrittsschnelligkeit. Für ein erfolgreiches Angriffs- und Abwehrspiel, das Durchsetzungsvermögen, ein effektives Zweikampfverhalten oder für eine wirksame Verletzungsprophylaxe ist sie in der Fußballpraxis von überragender Bedeutung (Gerisch & Tritschoks, 1985; Bisanz & Gerisch, 1988; Loy, 1990; Bashokhaj, 2001).

#### **2.2.2.4 Schnelligkeitsausdauer**

Hollmann und Strüder (2009) unterscheiden die „*maximale Schnelligkeitsausdauer*“ als Widerstandsfähigkeit gegen einen ermüdungsbedingten Geschwindigkeitsabfall maximaler Schnelligkeitsleistungen bei länger anhaltenden zyklischen Bewegungen im Bereich bis 20s von der „*submaximalen Schnelligkeitsausdauer*“ als Widerstandsfähigkeit zur Aufrechterhaltung hoher Bewegungsgeschwindigkeiten im Bereich bis 120s. Streng genommen gehören diese nicht mehr zum

Schnelligkeitsbereich, sondern werden bereits als „*allgemeine anaerobe Mittelzeitausdauer*“ betrachtet.

Fußballspezifisch fallen solche Belastungen nur selten an, da Strecken von 50m bis 80m nur selten im höchsten Tempo zurückgelegt werden (Tab. 1). Die Belastungen befinden sich eher im alaktaziden Bereich der maximalen Schnelligkeitsausdauer. Daher spielt dieser Fähigkeitsbereich im Rahmen der komplexen Schnelligkeit im Vergleich zur Kraftschnelligkeit und Sprintkraft in der Praxis nur eine untergeordnete Rolle (Gerisch, Rutemöller & Weber, 1989; Weineck, 2004).

Tab. 1. Übersicht über die Sprintarbeit von Fußballspielern pro Distanzintervall (Verheijen, 2000, S. 24)

	gesamte Sprintdistanz	gesamte Anzahl Aktionen	1-5 Meter	5-10 Meter	10-20 Meter	20-30 Meter	30-40 Meter	>40 Meter	Höchst-distanz
Verteidiger									
1.Liga	1,4 km	162	83	47	18	8	4	2	56 m
Hauptklasse	0,7 km	111	71	22	10	4	3	1	49 m
2.Klasse	0,5 km	62	33	14	8	3	2	2	62 m
5.Klasse	0,3 km	48	28	11	5	3	1	-	36 m
A-Junioren	0,9 km	101	54	24	12	6	3	3	54 m
Mittelfeldspieler									
1.Liga	1,1 km	127	70	31	11	6	6	3	63 m
Hauptklasse	0,7 km	92	59	12	9	5	4	3	56 m
2.Klasse	0,6 km	69	44	11	5	3	4	2	66 m
5.Klasse	0,3 km	51	35	6	4	4	1	1	48 m
A-Junioren	0,8 km	94	57	14	11	6	4	2	66 m
Stürmer									
1.Liga	1,8 km	183	76	59	28	14	4	2	53 m
Hauptklasse	1,2 km	127	67	32	16	7	3	2	56 m
2.Klasse	0,9 km	99	52	26	13	4	2	2	55 m
5.Klasse	0,5 km	66	41	12	10	3	-	1	49 m
A-Junioren	1,4 km	134	54	47	21	8	3	1	51 m

## 2.3 Fußballspezifische Schnelligkeit

Da jede Sportdisziplin andere Anforderungen an den Körper und Intellekt eines Athleten stellt (Roth & Willimczik, 1985; Gerisch & Weber, 1992), kann eine valide Leistungsdiagnostik nur anhand eines detaillierten und komplexen Anforderungsprofils gewährleistet werden. Dabei wird eine objektive Leistungsdiagnostik in den Sportspielen durch die Relativität, Komplexität,

Multistruktur und Mehrdimensionalität der Leistung im Sportspiel erschwert, die weit über jener in „linearen gesteuerten Sportdisziplinen“ liegt (Hagedorn, 1971; Kuhn & Maier, 1978; Letzelter, Letzelter & Scholl, 1988). Für das Sportspiel Fußball stellt sich die Schnelligkeit aufgrund des dargestellten Forschungsstandes als mehrdimensionale motorische sowie kognitive Komponente dar, die wesentlich komplexer strukturiert ist als zum Beispiel die eines 100-m-Sprinters (Bauer, 2001). Denn nur durch das optimale Zusammenwirken aller psychophysischen Komponenten kann ein Fußballspieler den Schnelligkeitsanforderungen im Wettkampf gerecht werden. Aufgrund dessen wird im Fußballspiel die Schnelligkeit als komplexe Fähigkeit betrachtet, die sich aus den nachfolgend dargestellten unterschiedlichen Teilfähigkeiten zusammensetzt (Buschmann, 2003; Weineck, 2004; Kollath & Rehhagel, 2005).

Um eine sportartspezifische Diagnostik im Sportspiel Fußball zu entwickeln, müssen aufgrund der Wechselbeziehung verschiedener Faktoren die bestimmenden Merkmale der Spielwirksamkeit innerhalb der Spielfähigkeit bekannt sein. Zu diesem Zweck kommen Strukturmodelle zur Anwendung, die einerseits die wesentlichen Komponenten identifizieren und andererseits auch die Leistungsvoraussetzungen integrieren sollen, die bei der Realisation der Wettkampfleistung eine Rolle spielen. Hierbei sind Modelle von besonderem Interesse, die nicht nur einzelne Elemente im System der „*komplexen sportlichen Leistung*“ aufzählen, sondern auch die Wechselwirkungen oder das Bedingungsgefüge innerhalb des Systems beschreiben (Hohmann, Lames & Letzelter, 2003). Auf den Zusammenhang zwischen den Einflussgrößen und den Kriteriumsleistungen geht das Modell (Abb. 8) der individuellen Sportspielleistung von Hohmann und Brack (1983) ein.

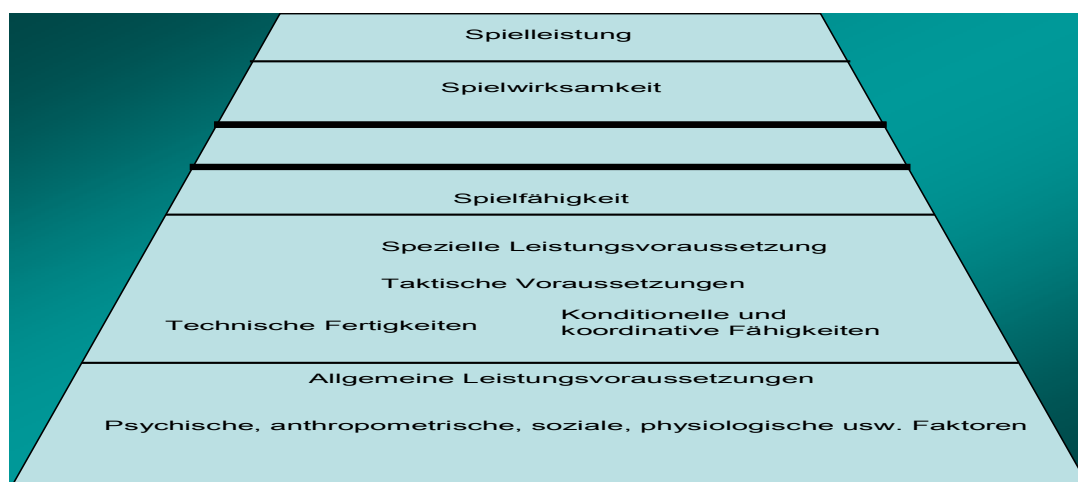


Abb. 8. Strukturmodell der individuellen Sportspielleistung (Hohmann & Brack, 1983, S.8)

Die Strukturierung erfolgt in diesem Pyramidenmodell inhaltlich durch die Einteilung der sportlichen Leistung in mehreren Ebenen, wobei die Merkmale der unteren Ebenen über die oberen wirksam werden und somit als Kriterium für die Ebeneneinteilung genannt werden. Der Komplexitätsgrad nimmt nach oben zu. In Anlehnung an dieses Strukturmodell entwickelt Lottermann (2005) ein spezifisches Modell für den Fußballsport (Abb. 9).

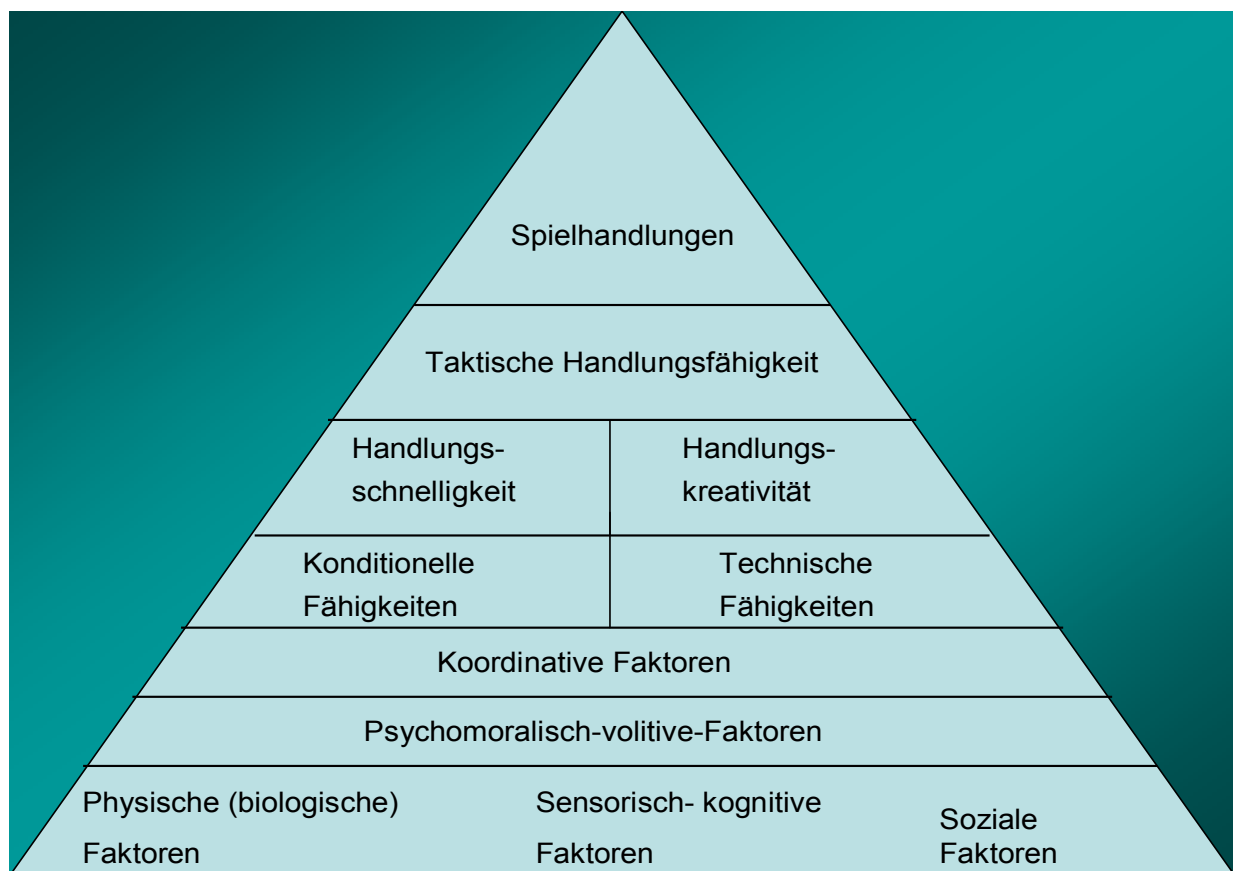
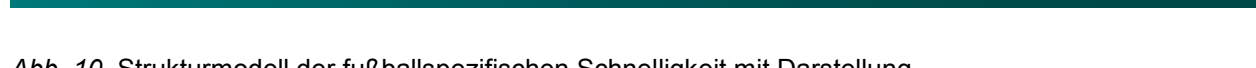


Abb. 9. Handlungsschnelligkeit im Strukturmodell „Spielfähigkeit“ (Lottermann, 2005, S.11)

Das Strukturmodell der Spielfähigkeit erfasst die wesentlichen Einflussgrößen der komplexen Spielleistung im Fußballsport innerhalb der Pyramide mit nach oben zunehmender Leistungsrelevanz. Dabei befindet sich die komplexe Spielhandlung an der Spitze der Pyramide. Unterbaut wird diese Ebene von der taktischen Handlungsfähigkeit, die in Handlungsschnelligkeit sowie in Handlungskreativität gegliedert wird. Die weiteren Ebenen wirken sich nur indirekt auf die komplexe Spielhandlung aus, da sie sich aus fußballunspezifischen Komponenten zusammensetzen.



Bewegung. Im Wettkampf verschmelzen beide Bereiche zu einem Ganzen und sind nur schwer trennbar. Zudem können diesbezügliche Schwächen und Stärken gegenseitig kompensiert werden: Defizite in der motorischen Sprintschnelligkeit werden oftmals durch gute Antizipations- und Wahrnehmungsfähigkeiten ausgeglichen (Kollath & Rehhagel, 2005).

In dem hier vorgestellten Modell (Abb.10) dienen allgemeine Leistungskomponenten, die auch in anderen Sportspielen sowie Individualsportarten unterschiedlich großen Einfluss auf die Gesamtleistung ausüben als Basis der fußballspezifischen Schnelligkeit. Dies sind zum einen sensorische und zum anderen psychische Fähigkeiten. Die Ausbildung dieser Komponenten befähigt einen Spieler Informationen aufzunehmen, zu verarbeiten und auf dieser Grundlage Entscheidungen zu treffen. Mit zunehmendem Erwerb dieser Fähigkeiten wachsen Erfahrungen und eröffnen sich neue Lösungsansätze für Spielhandlungen. Erbrachte Leistungen und Ergebnisse können eingeordnet, bewertet und Handlungsweisen optimiert werden. Es entwickelt sich eine Spielerfahrung, die bereits einen sportartspezifischen Charakter aufweist.

Als weiteres Standbein der fußballspezifischen Schnelligkeit sind die speziellen technischen, koordinativen sowie konditionellen Leistungskomponenten zu nennen. Die Ausbildung dieser Fähigkeiten beinhaltet fußballtypische Bewegungsabläufe und Anforderungen wie zum Beispiel den Spannstoß, einen Kopfballsprung oder Ausdauerleistungen.

Auf der Basis der allgemeinen sowie spezifischen Leistungsfaktoren, kann ein Spieler die motorischen und kognitiven Fertigkeiten für fußballspezifische Schnelligkeitsleistungen entwickeln. Auch in anderen Sportsportarten, wie zum Beispiel Hockey, kommt diese Einteilung zur Anwendung (Kamber & Peters, 2003). Dabei üben die allgemeinen Leistungsfaktoren einen unterschiedlich großen Einfluss auf die einzelnen Fertigkeiten aus. So haben stark ausgeprägte sensorische Fertigkeiten deutlich mehr Einfluss auf die Wahrnehmungsschnelligkeit als zum Beispiel auf die Ausdauerleistungen. Demgegenüber stehen technische Fähigkeiten im Vergleich mit psychischen Fähigkeiten bei der Aktionsschnelligkeit mit Ball im Vordergrund. Dabei offenbart sich die Abhängigkeit der fußballspezifischen Schnelligkeit sowohl von den motorischen als auch von den kognitiven Komponenten.

So kann ein Spieler Defizite innerhalb der motorischen Komponente durch kognitive Aspekte bis zu einem gewissen Leistungsniveau ausgleichen, jedoch wird nur ein Spieler der in beiden Leistungsebenen gut ausgebildet ist, den höchsten Ansprüchen auf internationaler Ebene genügen.

Zentrales Element ist dabei das Timing, welches als Bindeglied zwischen diesen beiden Komponenten fungiert. Mit Hilfe des Timings wird die Geschwindigkeit für eine spezifische Handlung auf ein optimales Maß reguliert, um eine erfolgreiche, schnelle sowie präzise Spielhandlung durchführen zu können. Lottermann (2004) beschreibt dieses Zusammenwirken als Spielhandlungsschnelligkeit, die hier integraler Bestandteil einer komplexen Spielfähigkeit ist. Daher ist nicht zwangsläufig der sprintschnellste Spieler eher am Ball, sondern der spielschnellste.

### **2.3.1 Allgemeine Faktoren der Leistungsfähigkeit**

Bei der detaillierten Betrachtung der einzelnen Komponenten lässt sich neben dem Schwerpunkt Fußballsport, auch immer ein Bezug zu anderen Sportarten herstellen. Der entscheidende Ansatzpunkt für den Fußballspieler ist dabei ein optimales Zusammenwirken der einzelnen Komponenten. Die dargestellten Leistungsfaktoren und Fähigkeiten (Abb. 10), stellen daher sowohl für die übergeordnete Spielfähigkeit als auch für die fußballspezifische Schnelligkeit wichtige Teilaspekte innerhalb der Leistungsstruktur dar.

#### **2.3.1.1 Psychische Fähigkeiten**

Zu den psychischen Fähigkeiten zählen unter anderen Leistungsbereitschaft, Selbstvertrauen, emotionale Stabilität, Fairness sowie Risikobereitschaft. Diese werden als wichtige Einflussgröße gesehen, da sie als Impulsgeber für Leistung dienen (Hotz & Uhlig, 2000).

Für den Fußballsport gliedern Bisanz und Gerisch (1988) die psychischen Fähigkeiten in kognitive, emotionale sowie motivationale Aspekte, zwischen denen eine wechselseitige Abhängigkeit besteht. Kognitive Aspekte wie Mitdenken, Mitentscheiden, Reflektieren sowie Problemlösungsfähigkeit, stellen eine wichtige Voraussetzung dar, um Spielsituationen vorherzusehen, umfassend zu analysieren sowie Folgerungen daraus zu ziehen. Entsprechend der Fähigkeiten können

Informationen aus einem bestimmten Handlungsverlauf wahrgenommen, gespeichert, wieder erkannt und neu strukturiert werden. Im Fußballspiel zeigt sich dieser Aspekt als Grundlage für voraussehendes sowie planvoll durchdachtes Spielverhalten (Albrecht & Brüggemann, 2003).

Als Emotionen verstehen Schnabel et al. (2003) Bewertungen der aufgenommenen, verarbeiteten sowie gespeicherten Informationen. Nitsch & Allmer (1996) bezeichnen Emotionen als subjektive Befindlichkeiten, die mit Bewertungen der eigenen Situation und physiologischen Erregungszuständen verbunden sind. Die Polarität von Emotionen (Hackfort, 2003) wird im Sportspiel Fußball häufig verstärkt, um bestimmte Effekte zu erzeugen. So kann zum Beispiel die Vorfreude auf ein Spiel oder die Angst vor einer schwierigen Situation beeinflusst werden. Ein wesentliches Lernziel ist dabei die Impulskontrolle zur Vermeidung von negativen Handlungen im Affekt, wie zum Beispiel das Nachtreten gegen einen Gegenspieler. Darüber hinaus sollten alle Gedanken auf den Wettkampf fokussiert sein und keine Ablenkung durch Provokationen oder Ärger, z.B. über die eigene Leistung, erfahren. Durch eine verbesserte Stressresistenz ist ein Spieler in der Lage, Siege sowie Niederlagen besser zu verarbeiten und negative Folge zu vermeiden (Weineck, 2004). Insbesondere auf höchstem Niveau müssen daher Fußballspieler auch über eine ausgeprägte emotionale Intelligenz (Golemann, 2002) verfügen.

Kognitive- und emotionale Aspekte bilden zusammen mit den motivationalen Aspekten Anspruchsniveau, Erwartungshaltung, Kausalattribution sowie Volition die Basis für eine Leistungsmotivation bei der Verwirklichung eines angestrebten Ziels. So wird zum Beispiel ein Spieler prüfen, welche Gründe er einer Leistung zuschreiben kann und gegebenenfalls durch seinen Willen ein Ziel gegen innere und äußere Widerstände verfolgen. Im Fußballspiel sind diese motivationalen Faktoren unterschiedlich ausgeprägt, da die Spieler mit unterschiedlichem Aufwand, verschiedenen Maßstäben, unterschiedlicher Verbindlichkeit sowie Selbstverantwortlichkeit an eine Aufgabe herangehen. Eine Leistungsmotivation kann daher an allen Punkten ansetzen, zum Beispiel durch die Ausgabe eines für alle realistischen sowie verbindlichen Saisonziels (Heckhausen, 1989; Gabler, Nitsch & Singer, 2004). Die Motivationssensibilität sehen Albrecht und Brüggemann (2003) als wesentliches Merkmal des Trainings- und Wettkampfprozesses, da deren



wechselvolle Einwirkung auf einen Spieler für die so genannte „*Tagesform*“ von übergeordneter Bedeutung ist.

In der Praxis befähigen ausgeprägte psychische Fähigkeiten einen Spieler dazu, die erlernten Handlungsmuster auch unter schwierigen Bedingungen (Wettkampfsituation) einsetzen zu können. Die Vervollkommnung der sportartspezifischen Leistungen hängt somit nicht nur von den physischen Anlagen des Sportlers ab, sondern auch von dessen psychischen Fähigkeiten (Bisanz & Gerisch, 1988).

### **2.3.1.2 Sensorische Fähigkeiten**

Die sensorischen Fähigkeiten umfassen das Empfangen, die Umkodierung und Weiterleitung sowie die aufbereitende Verarbeitung eines Signals. Die Informationen werden von darauf spezialisierten Rezeptoren aufgenommen und analysiert. Für die Sportpraxis besonders relevant sind die kinästhetischen, taktilen, vestibulären, optischen sowie akustischen Analysatoren. Sie wirken ergänzend mit qualitativ unterschiedlichem Anteil an den Regulationsprozessen einer Bewegung. Dabei kommt der kinästhetischen, bewegungsempfindenden Information eine wesentliche Rolle als Quelle für Raum- und Zeitkomponenten zu. Darüber hinaus beeinflusst die individuelle Ausprägung der sensorischen Fähigkeiten unmittelbar die motorische Koordination der im Fußballsport benötigten Bewegungsabläufe, wie zum Beispiel Torschuss oder Kopfball.

Im Trainingsprozess kann auf die unterschiedlichen Analysatoren eingegangen werden um einen Effekt zu erzielen. Ein Spieler, der die verbale Vermittlung einer Bewegung nicht nachvollziehen kann, ist zum Beispiel in der Lage anhand einer „*geführten*“ Bewegung den Ablauf zu verinnerlichen. Bei anderen Spielern dient dagegen die visuelle Vermittlung als wichtigste Hilfestellung. Bei einer Bewegungsanalyse gestaltet sich die Rückmeldung des Athleten dann schwierig, wenn Signale, deren Verarbeitung weniger als 200ms (Schnabel et al., 2003) dauern, verbal ausgedrückt werden sollen. Da diese Signale in der Regel keiner reafferenten Regelung unterliegen, sind sie nicht bewusstseinspflichtig und können somit nur schwer bewusst gemacht werden.

### **2.3.1.3 Spielerfahrung**

Die beschriebenen psychischen sowie sensorischen Faktoren stehen in engem Zusammenspiel mit der Spielerfahrung. Je mehr Erfahrung ein Spieler im Laufe seiner Karriere gesammelt hat, desto leichter wird es ihm fallen, Emotionen zu kontrollieren, Kausalattributionen vorzunehmen sowie einen ausbalancierten Motivationszustand aufzubauen. Dieser optimale Leistungszustand ist gekennzeichnet durch hohe aber reale Leistungserwartungen, hohe Anstrengungsbereitschaft bei innerer Gelassenheit und entspannter Konzentration sowie Selbstsicherheit bei Entscheidungen. Um einen solchen psycho-physischen Leistungszustand bei jungen, unerfahrenen Spielern zu erreichen, sind neben der Wissensvermittlung auch individuelle Handlungspläne für die Spielvorbereitung sinnvoll.

Auch im Zusammenhang mit den sensorischen Komponenten wie zum Beispiel Körpererfahrung und Bewegungsgefühl kommt der Begriff Erfahrung innerhalb der Sportwissenschaften zur Anwendung (Trebel, 1993; Thiele, 1996). Dieses Zusammenwirken der allgemeinen Leistungsvoraussetzungen fasst Weineck (2004) im Sportspiel Fußball in dem Begriff „*Spelerfahrung*“ auf, die eine entscheidende Rolle für die Antizipations-, Wahrnehmungs-, Entscheidungs- sowie Reaktionsschnelligkeit hat. Daher wird sie hier auch als eigenständige Voraussetzung beschrieben, da die Erfahrungen trotz ähnlicher Situationen wie zum Beispiel Sieg oder Niederlage von Sportart zu Sportart teilweise stark voneinander abweichen.

Der erfahrene Spieler erkennt schneller eine Situation und deren Konstellation sowie die Entscheidungseingrenzung für ein Aktionsmuster als Auslöser für die zur Auswahl stehenden Handlungsalternativen. Folglich sind erfahrene Spieler oft handlungsschneller als jüngere, weil sie aufgrund der längeren Spielpraxis über eine höhere Spielerfahrung verfügen, die sich in schnelleren und sichereren Entscheidungen niederschlägt (Schellenberger, 1985). Für Lottermann (2005) zeigt sich eine gut ausgeprägte Spielerfahrung zum Beispiel darin, dass ein routinierter Spieler anhand der Fußstellung des Gegenspielers Passweg und Passrichtung antizipieren kann. Auch die Wahrnehmung der Flugphase eines Balls und das daraus abgeleitete Zielgebiet sind anhand einer großen Spielerfahrung präziser und schneller zu bestimmen. Um einen möglichst großen Erfahrungsschatz

anzusammeln, bedarf es im Training der Herstellung von unterschiedlichen Situationen, die auf die Wettkampfpraxis ausgerichtet sind. Am einfachsten ist dabei die Einübung von „Standardsituationen“, wie Eckbälle oder Freistöße. Positionsspezifische Spielsituationen können im Training jedoch ebenso hergestellt werden wie komplexe gruppentaktische Abläufe.

### **2.3.2 Spezifische Faktoren der Leistungsfähigkeit**

Neben den allgemeinen Einflussgrößen sind die konditionellen (energetischen), die koordinativen sowie die technischen Fähigkeiten und Fertigkeiten zu einem speziellen Voraussetzungskomplex zusammengefasst, da es sich hierbei um sportartspezifische Faktoren handelt, die nicht undifferenziert auf andere Sportarten übertragen werden können. Dabei nehmen die folgenden speziellen Voraussetzungen für die fußballspezifische Schnelligkeit eine Schlüsselrolle ein. Aufgrund des bereits dargestellten Sachverhalts, haben diese Faktoren unmittelbaren Einfluss auf die motorische Komponente der fußballspezifischen Schnelligkeit. Sie dienen innerhalb des vorgestellten Strukturmodells, bei der die fußballspezifische Schnelligkeit als komplexe Fähigkeit verstanden wird, als Grundlage für die Umsetzung der Spielerfahrung und kognitiven Fähigkeiten in Spielhandlungen.

#### **2.3.2.1 Technische Fertigkeiten**

Für Grosser und Neumaier (1982) beschreibt Technik allgemein das Idealmodell einer Bewegung und darüber hinaus die Realisierung dieser Idealbewegung. Bisanz und Gerisch (1988) konkretisieren diese Betrachtung für die Fußballtechnik, indem sie nur jene fußballspezifischen Bewegungsabläufe, die zielgerichtete und regelgerechte Spielhandlungen ermöglichen, diesem Begriff zuordnen. Kollath (1991) bezeichnet hingegen alle Bewegungen, die unter Beachtung der Regeln zur Lösung einer bestimmten Aufgabe gewählt werden, als Technik im Fußballspiel. Buschmann, Pabst und Bussmann (2000) betrachten die Technik im Sportspiel Fußball noch differenzierter und teilen sie in drei Bereiche (Abb. 11).

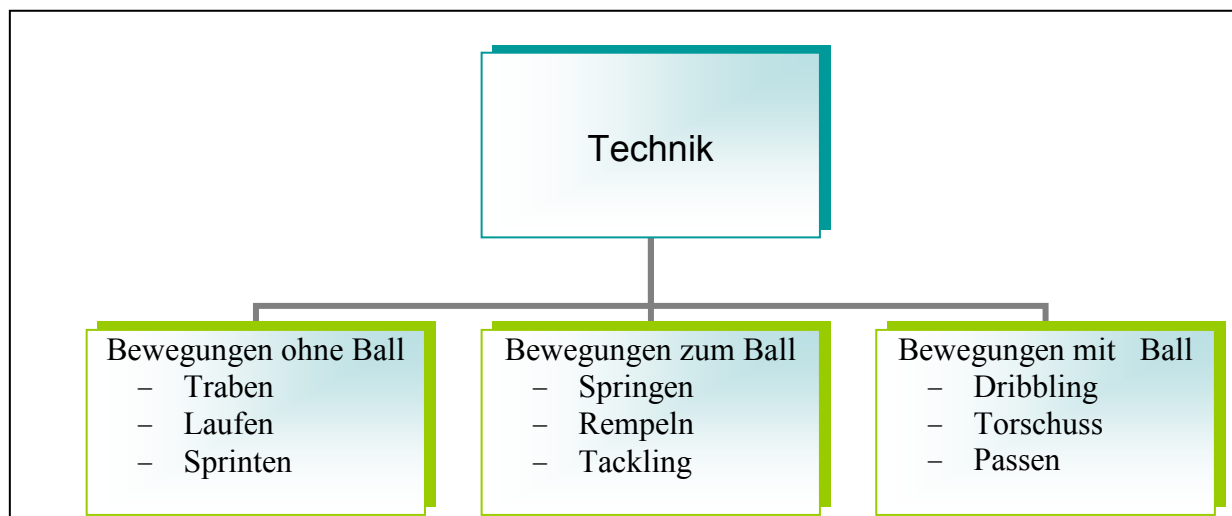


Abb. 11. Technik im Sportspiel Fußball (nach Buschman, Pabst & Busmann, 2000, 21)

Die in dieser Arbeit beschriebene Technik bezieht sich in Anlehnung an Bisanz und Gerisch (1988) auf die fußballspezifischen Bewegungen mit Ball, da das Spielniveau einer Fußballmannschaft wesentlich von den spieltechnischen Fähigkeiten der Spieler abhängt. Anhand von Erfahrungen und theoretischen Überlegungen können idealtypische Bewegungsabläufe beschrieben werden, jedoch müssen dabei individuelle Eigenheiten beim Ausführen der Normbewegung als Bewegungsstil berücksichtigt werden. Eine gute technomotorische Ausbildung befähigt einen Spieler im Wettkampf, sich mit Ball aus schwierigen Situationen (enger Raum und unter Bedrängnis eines Gegners) zu befreien. Darüber hinaus benötigt ein Fußballspieler weniger Aufmerksamkeit für die Ballbehandlung und dadurch können Aktionen von Mit- sowie Gegenspielern frühzeitig erkannt werden. Die verbesserte Spielübersicht führt letztendlich zu einem größeren Handlungsspektrum.

### 2.3.2.2 Koordinative Fähigkeiten

Als Koordination wird das Zusammenwirken von zentralem Nervensystem und der Skelettmuskulatur innerhalb eines gezielten Bewegungsablaufes verstanden (Hollmann & Strüder, 2009). Dabei wird zwischen intramuskulärer- und intermuskulärer Koordination unterschieden. Die Koordination wird überwiegend von Informationsaufnehmenden und -verarbeitenden Prozessen bestimmt und beinhaltet verschiedene Elemente (Schnabel et al., 2003). Zu den koordinativen Fähigkeiten zählen Differenzierungsfähigkeit, Orientierungsfähigkeit, Rhythmusfähigkeit,

Kopplungsfähigkeit sowie Gleichgewichtsfähigkeit (Hirtz, Kirchner & Pöhlmann 1994). Auf den Fußballsport bezogen stellen die koordinativen Fähigkeiten eine wesentliche Grundlage dar, um unter den schnell wechselnden Informationsanforderungen des Wettspiels, Ressourcen für überraschende und kreative Lösungen zur Verfügung zu haben (Nieber, 2004). Das Fußballspiel erfordert verschiedene koordinative Kompetenzen um die miteinander verknüpften Teilaufgaben Informationsaufnahme, Entscheidungsverhalten und Handlungssteuerung zu bewältigen:

- Anforderungen an die Auge-/Fuß- Koordination
- Kurzzeitige Impulsübertragung mit hohem Zeitdruck
- Hochspezifische komplexe Antizipation in verschiedenen Situationen
- Distributive Aufmerksamkeit sowie schnelles Umschalten auf konzentrierte Aufmerksamkeit
- Anforderungen bei Anwendung der Abseitsregel
- Motorisches „Einfühlungsvermögen“ bei Zweikämpfen, Balance zwischen Aggressivität und Beherrschung
- Dynamischer Wechsel von groß- und kleinräumigen Handlungen.

Aufgrund der hohen Freiheitsgrade in der Handlungsstruktur des Sportspiels Fußball, erfordert das Training eine variable Verfügbarkeit von Spielhandlungen. Nieber (2004) sieht eine ausreichende Variation individual- und gruppentaktischer Handlungen lediglich im früheren Straßenfußball in ausreichender Dichte. Neumaier, Mechling und Strauß (2002) versuchen mit dem Modell des „*koordinativen Anforderungsprofils*“ eine Systematik zur sportartspezifischen Variation darzustellen, um objektive Hinweise für trainingsmethodische Entscheidungen zu ermöglichen.

### **2.3.2.3 Konditionelle Fähigkeiten**

Zu den konditionellen Fähigkeiten eines Fußballspielers zählen Kraft, Ausdauer sowie Beweglichkeit (Binz & Wenzel, 1987; Schmidtbleicher, et al., 1989; Weineck, 2004; Grosser, Starischka & Zimmermann, 2004).

Die Kraft wird von Schnabel et al. (2003) als konditionelle Fähigkeit des Sportlers verstanden, Widerstände durch willkürliche Muskelkontraktion zu überwinden beziehungsweise äußeren Kräften entgegen wirken zu können. Bei der Strukturierung der Kraffformen geben Grosser, Starischka und Zimmermann (2004) auf der Grundlage der Untersuchungen von Schmidtbleicher (1980) die Maximalkraft

als Basisfähigkeit an (Abb. 12). Die Kraftformen Schnellkraft, Reaktivkraft sowie Kraftausdauer stellen Subkategorien der Maximalkraft dar. Für den Fußballspieler ist die Schnellkraft aufgrund der fußballspezifischen Bewegungsabläufe, bei denen beschleunigende sowie abbremsende Kraftformen dominieren, von besonderer Bedeutung. Beispiele sind Sprünge, Richtungswechsel, Schüsse oder abrupte Stoppbewegungen.

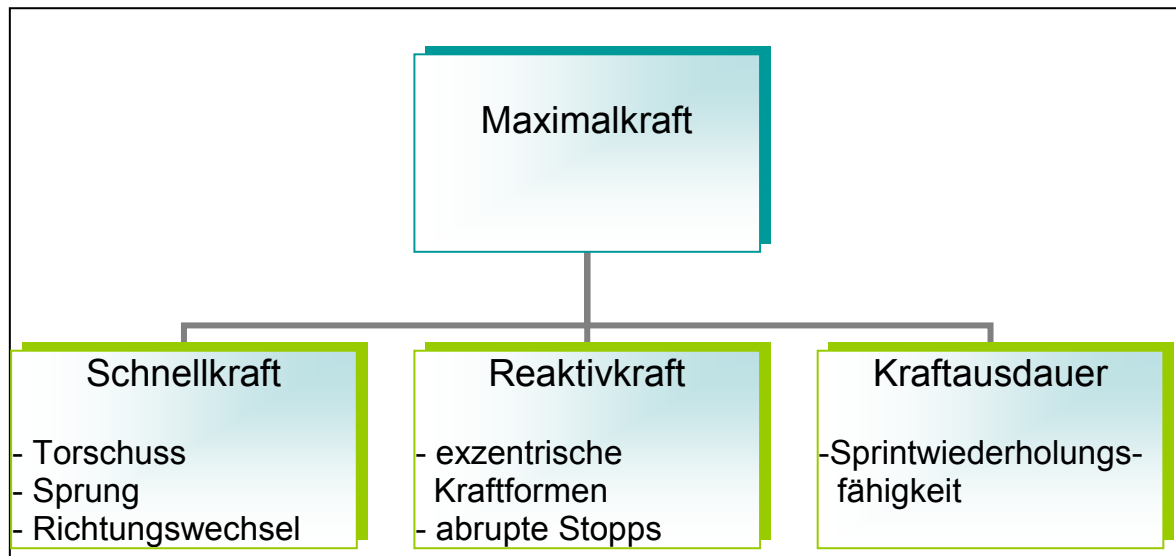


Abb. 12. Relevante Kraft-Komponenten für den Fußballsport (Grosser & Zintl, 1994, S.35.)

Die Ausdauer verstehen Mayer und Mayer (2004) in Bezug auf das Fußballspiel als psychophysische Widerstandsfähigkeit gegen Ermüdung bei länger anhaltenden Belastungen sowie die schnelle Wiederherstellung der Leistungsfähigkeit nach einer Belastung. Die Ausdauer wird wiederum unterteilt in die Zeitdauer der Beanspruchung (Harre, 1979) sowie die Art der Energiebereitstellung (Hollmann & Strüder, 2009).

Innerhalb eines Fußballspiels legen Fußballspieler je nach Spielposition bis zu 13 Kilometer zurück (Verheijen, 2000; Henning & Briehle, 2000). Zur Bewältigung dieser Anforderungen dient die aerobe Ausdauer als Grundlage für ein Fußballspiel (Auste, 1987; Proietti, 2000; Jakobs, 2003). Die Bedeutung der aeroben Ausdauer für den Fußballspieler zeigt sich darüber hinaus durch eine Minimierung der Verletzungsanfälligkeit, die Vermeidung von ermüdungsbedingtem taktischen Fehlverhalten, die Verringerung technischer Fehler sowie durch die konstant hohe Reaktions- und Handlungsschnelligkeit (Weineck, 2004). Der anaeroben Ausdauer kommt durch die Häufigkeit von zeitlich kurzen, aber intensiven Belastungen eines

Fußballspielers besondere Bedeutung zu. Verheijen (2000) zeigt, dass Profifußballer durchschnittlich alle drei bis vier Sekunden auf eine andere Laufart umschalten müssen. Daher versetzt eine gut entwickelte aerobe sowie anaerobe Ausdauer einen Spieler in die Lage, über die gesamte Spieldauer explosive Antritte, Sprünge, Tempodribblings sowie Torschüsse durchzuführen (Mayer & Mayer, 2004).

Die Beweglichkeit wird nach Hollmann & Strüder (2009) synonym mit dem Begriff Flexibilität gleichgesetzt. Den Begriff Beweglichkeit definieren Martin, Carl und Lehnertz (1993) als Fähigkeit funktionelle Gelenkbewegungen willkürlich oder gezielt mit der erforderlichen beziehungsweise optimalen Schwingungsweite der beteiligten Gelenke ausführen zu können. Roth und Willimczik (1999) gliedern die Beweglichkeit hingegen in allgemeine und spezielle Aspekte. Dabei wird zwischen aktiver und passiver Beweglichkeit unterschieden sowie zwischen dynamischer und statischer. In Bezug zum Sportspiel Fußball hat eine optimierte Beweglichkeit Einfluss auf die folgenden Merkmale:

- verbesserte Technik und Koordination; zum Beispiel bei Torschüssen und Dribblings (Bashokhaj, 2001; Bauer, 2001)
- ökonomischer Bewegungsablauf (Bisanz & Gerisch, 1988)
- verringerte Verletzungsanfälligkeit (Freiwald, 2001)
- Reduzierung von muskulären Dysbalancen (Anrich, 2002).

### **2.3.3 Kognitive Komponente**

Gabler, Nitsch und Singer (2004) sehen sportliche Handlungen durch Wahrnehmung, Aufmerksamkeit und Konzentration, Erinnerungen und Vorstellungen, Antizipationsleistungen und Denkvorgänge in verschiedener Weise beeinflusst und bezeichnen diese Faktoren als kognitiv. Memmert (2004) erhebt mit der Spieltestmethode verschiedene kognitive Leistungskomponenten für den Fußballsport und fordert bereits zu Beginn der sportlichen Ausbildung spezifische Vermittlungskonzepte. Auch Bremer, Schneider und Staudt (1986) weisen darauf hin, dass die Schnelligkeit einer Spielhandlung sich nicht nur abhängig von der Bewegungsschnelligkeit zeigt, sondern auch in hohem Maße auf der kognitiven Komponente basiert.

Im Fußball-Wettkampf verschmelzen beide Bereiche zu einem Ganzen und sind nur schwer trennbar. Zudem können diesbezügliche Schwächen und Stärken gegenseitig kompensiert werden: Defizite in der Sprintschnelligkeit werden oftmals zumindest teilweise durch gute Antizipations- und Wahrnehmungsfähigkeiten ausgeglichen. In Folge dieser Charakteristik werden den folgenden Leitungsfaktoren überwiegend psychologisch-kognitiv-taktische Anteile zugeordnet.

#### **2.3.3.1 Wahrnehmungsschnelligkeit**

Ein Fußballspiel stellt mit seiner unendlichen Fülle an Informationen in sehr kurzer Zeit für jeden Akteur eine besondere Herausforderung dar. Im Vordergrund stehen dabei optische und akustische Signale, aus denen die spielrelevanten herausgefiltert werden müssen, um sie mit einer adäquaten taktischen Lösung zu beantworten. Charakteristisch sind die im Spielverlauf schnell wechselnden Spielsituationen, die eine hohe Wahrnehmungsschnelligkeit, -flexibilität sowie -genauigkeit erfordern, die wiederum über die gesamte Spielzeit unter psychischen und physischen Belastungen gewährleistet werden müssen. Die Wahrnehmung stellt im Rahmen der kognitiven Leistungsfähigkeit daher eine wichtige Komponente dar.

Eine sportartspezifische Wahrnehmung ist für Mester (1988) der bewussteinfähige Umgang des Sportlers mit den durch die peripheren Rezeptoren aufgenommenen Informationen. In den Sportspielen differenzieren Gabler, Nitsch und Singer (2004) zwischen der Wahrnehmung der eigenen Bewegung und der Wahrnehmung von Fremdbewegungen wie zum Beispiel Mitspieler, Ball oder Gegenspieler. Als Voraussetzungen für eine gute Wahrnehmungsschnelligkeit im Fußballsport nennt Bauer (2001):

- Spielerfahrung
- Motivation
- Angst- und Stressfreiheit
- Kombination aus gestreuter und zentrierter Aufmerksamkeit.

In der Praxis zeigt sich, dass die Erfahrung eines Fußballspielers die Wahrnehmungsschnelligkeit am stärksten begünstigt, da ein erfahrener Spieler den Handlungsprozess entscheidend verkürzen kann, in dem er anhand von „*Schlüsselmerkmalen*“ die Selektion der wichtigen Signale vornimmt. Spieler mit einer guten Wahrnehmungsschnelligkeit sind daher beispielsweise in der Lage



Ballrichtung und -geschwindigkeit in kürzester Zeit aufzunehmen und zu verarbeiten (Weineck, 2004), während unerfahrene Spieler in der gleichen Situation überfordert sind.

### **2.3.3.2 Antizipationsschnelligkeit**

Durch Erfahrung in Spiel und Training erarbeitet sich der Fußballspieler die Fähigkeit, die Wahrscheinlichkeit des Eintreffens einer Spielsituation, bezüglich Häufigkeit und den Zeitpunkt, zu prognostizieren und aus diesen Erkenntnissen sein eigenes Handeln zu gestalten. Unter einer solchen Antizipation im Sport versteht Ritzdorf (1983) einen kognitiven Prozess, durch den die für nachfolgenden Handlungen relevante Merkmale frühzeitig erkannt, bewertet und bei der Programmierung der eigenen Bewegung berücksichtigt werden können. Die Antizipationsschnelligkeit verkörpert die Befähigung sich auf Situationen, Handlungen und Aktivitäten in möglichst kurzer Zeit vorausschauend einzustellen. Das heißt, aufgrund der wahrgenommenen Informationen Handlungen vorausszusehen, zu kalkulieren, zu planen und festzulegen (Ferrauti, Maier & Weber 2002).

Anhand der Ergebnisse von Ritzdorf (1983), Neumaier (1983) sowie Becker und Blechschmidt (1995) zeigt sich, dass Anfänger und Fortgeschrittene sich hinsichtlich der Antizipationsschnelligkeit umso mehr unterscheiden, wenn es sich um die Vorwegnahme von sportartspezifischen Bewegungsabläufen handelt. Daher lassen zum Beispiel Profispieler nicht nur ihre Absichten später erkennen, sondern verleiten auch die Gegenspieler bewusst zu falschen Antizipationen. Durch eine gut entwickelte Antizipationsschnelligkeit können langsame Spieler erfolgreich gegen vergleichsweise schnellere Gegenspieler bestehen, obwohl diese in der Aktions- und Reaktionsschnelligkeit deutlich überlegen sind (Bauer, 2001). Im Training wird die Antizipationsschnelligkeit komplex trainiert, um eine möglichst hohe Variation an Spielsituationen abzubilden und kennen zu lernen.

Hat der Fußballspieler die Auslösemechanismen einer Spielsituation dank seiner Erfahrung und seines Erinnerungsvermögens gespeichert, können diese erkannt und in eigene Folgeaktionen umgewandelt werden. Ein erfahrener Fußballspieler ist daher selten überrascht und gewinnt deshalb Zeit für die Planung eigener Aktionen (Bishops & Gerards, 2002). Aufgrund der gesammelten Erfahrungen werden erfolgreiche Aktionsmuster verstärkt und nicht erfolgreiche vermieden. Aufgrund der

Komplexität des Sportspiels Fußball kann ein Spieler mit unterschiedlichen Aktionsmustern erfolgreich sein (Lottermann, 2004).

Verfügt ein Spieler über ein umfangreiches Reservoir an Aktionsmustern sowie Erfahrungen hat er die Möglichkeit verschiedene im Wettkampf auftretende Situationen adäquat und kreativ zu lösen. Je nach Zeitdruck wird dabei unterschieden in Assoziations- und Antizipationslösungen. Bei der ersten Variante werden charakteristische Situationen mit erfahrungsgemäß erfolgreichen Handlungen verbunden (Roth & Willimczik 1999). Bei der zweiten Variante werden Situationen durch vorausschauendes Spielverhalten antizipiert und dadurch der Zeitdruck verringert. Weltklassemannschaften wie *Andrés Iniesta* oder *Lionel Messi* zeichnen sich beispielsweise dadurch aus, dass sie bereits für die Folgehandlungen Alternativen erkennen und diese mit Hilfe ihrer technischen Fertigkeiten auch kreativ umsetzen können. Aus erkenntnistheoretischer Sicht kommt deshalb im Sportspiel Fußball der schnellen und richtigen Auswahl sowie Verarbeitung handlungsrelevanter Signale eine leistungsbestimmende Funktion zu (Schellenberger, 1985).

#### **2.3.3.3 Entscheidungsschnelligkeit**

Grundsätzlich geht es bei Entscheidungen darum, aus einem subjektiven Möglichkeitsraum konkurrierender Alternativen die möglichst erfolgreichste auszuwählen. Dieser Prozess beinhaltet Entscheidungsstrategien wie zum Beispiel Komplexreduktion oder Konfliktmanagement. Die Schwierigkeit einer Entscheidung wächst dabei in Abhängigkeit zu den Faktoren, die die Lösungsstrategien beeinflussen. Insbesondere in den Sportspielen tragen die Faktoren Komplexität, Risiko, Ungewissheit sowie Zeitdruck dazu bei, dass der Entscheidungsschnelligkeit eine hohe Bedeutung zukommt (Gabler, Nitsch & Singer, 2004).

In der Praxis wird die Entscheidungsschnelligkeit als Fähigkeit bezeichnet, eine Entscheidung für eine der potentiellen Handlungsmöglichkeiten in möglichst kurzer Zeit zu treffen. Es genügt nicht, etwas einfach nur wahrzunehmen. Nach der Analyse der Spielsituation müssen die Zielbildung und Entscheidung für einen bestimmten Handlungsvollzug fallen. Je umfassender der Entscheidungskomplex ist, desto länger dauert der Entscheidungsprozess. Ferner haben individuelle Disposition und Erfahrung großen Einfluss auf die Entscheidungsschnelligkeit. Sehr gute Spieler treffen Entscheidungen automatisch, im allgemeinen Sprachgebrauch „aus dem

*Bauch heraus“*. Schellenberger (1985) zeigt, dass Spieler im Erwachsenenalter eine deutlich kürzere Entscheidungszeit benötigen als Juniorenspieler. Für Bauer (1998) beginnt daher die Schnelligkeit eines Fußballspielers im Kopf und endet in dessen Fußspitzen.

#### **2.3.3.4 Reaktionsschnelligkeit**

Die Reaktionsschnelligkeit ergibt sich als Ergebnis aus Erkennen, Analysieren und Entscheiden. Um in kürzester Zeit auf einen Reiz oder eine Information reagieren zu können, sind nach Schnabel et al. (2003) die Latenzzeit, Reaktionszeit sowie die Antizipationsfähigkeit zu berücksichtigen. Dabei gilt die Zeit von der Reizsetzung bis zum Beginn einer willkürlichen Reaktion als Indikator für die Qualität der Reaktionsschnelligkeit.

Innerhalb der Sportspiele stehen typischerweise Wahlreaktionen im Vordergrund, wie zum Beispiel eine schnelle Reaktion auf eine nicht vorhersehbare Entwicklung des Spiels. Je nach Komplexitätsgrad der Reaktion ergibt sich eine Verlängerung der Reaktionszeit. Beeinflusst wird die Reaktionsschnelligkeit von der Spielerfahrung, die auch als Routine bezeichnet wird. Erfahrene Spieler beginnen zum Beispiel einen Sprint, bevor ein bestimmter Auslöser anzeigt, dass ein Sprint erforderlich ist (Klante, 1998).

Auch die frühzeitige Aufnahme und Verarbeitung von Informationen (Antizipationsfähigkeit) hat einen mehr oder minder großen Einfluss auf die Reaktionsschnelligkeit. Bei einer Reizanhäufung, wie zum Beispiel einem Eckball kann ein entsprechender Spieler die Reaktionsmöglichkeiten auf wenige bzw. auf die Aktion mit der größten Erfolgswahrscheinlichkeit reduzieren (Bisanz & Gerisch, 1998). In anderen Situationen besteht zum Beispiel für den Torwart nicht ausreichend Zeit, um auf den Reiz (Torschuss) zu reagieren und er muss durch die frühzeitige Verarbeitung von Informationen dem Gehirn die Reaktionswahl erleichtern, indem nicht mehr nur der Ball das reizauslösende Objekt ist, sondern die weiteren Informationen die Auswahl einschränken und nur die Erfolg versprechende Möglichkeit übriglassen (Grosser, Starischka & Zimmermann, 2004).

Im Fußballspiel wird das Signal für den Sprint, den Sprung oder die Drehung nicht von einer Startpistole gegeben. Vielmehr sind Spielsituationen, Flugbahn des Balles, der verlorene Zweikampf usw. Auslöser einer Schnelligkeitsaktion. Daher gibt es keine Kontrollmöglichkeit über die Reaktionszeit der Spieler. Eine Objektivierung

wäre nur unter realen Wettkampfbedingungen möglich und wird wegen mangelnder Reproduzierbarkeit bis heute als nicht realisierbar erachtet.

Im Trainingsalltag kann die Reaktionsschnelligkeit zum Beispiel durch häufiges Üben von Standardsituationen sowie dem Studium gegnerischer Handlungsweisen verbessert werden. Deutliche Steigerungen gehen ebenfalls mit einer sicheren Antizipation einher. Hierbei sind für komplexe Auswahlreaktionen Steigerungen von 30-40% der Reaktionszeit möglich (Hollmann & Strüder, 2009). Im Anfängerbereich stehen diese Trainingsformen immer in Verbindung mit dem allgemeinen Technik und Koordinationstraining.

### **2.3.4 Motorische Komponente**

Im Gegensatz zur kognitiven Komponente beinhalten die folgenden Fähigkeiten vorwiegend auch konditionelle Anteile. Darüber hinaus findet sich innerhalb der Aktionsschnelligkeit mit Ball eine technische Komponente der Schnelligkeit. Besondere Bedeutung kommt hier den nervalen und muskulären Voraussetzungen sowie den optimierten Wechselbeziehungen zwischen ihnen, die im folgenden gemeinsam mit allgemeinen Faktoren der fußballspezifischen Schnelligkeit dargestellt werden sollen:

#### **2.3.4.1 Zyklische und azyklische Bewegungsschnelligkeit**

Die Bewegungsschnelligkeit als motorische Komponente der fußballspezifischen Schnelligkeit enthält sowohl zyklische Bewegungen (z.B. Freilaufen) als auch azyklische Bewegungen (z.B. Sprünge und Richtungswechsel).

In Bezug zum Fußballsport gliedert sich die zyklische Bewegungsschnelligkeit in Antrittsschnelligkeit, Beschleunigungsfähigkeit, Sprintwiederholungsfähigkeit und Schnelligkeitsausdauer. Bisher unbeantwortet bleibt die Frage, ob die Antrittsschnelligkeit vollständig als zyklische Bewegungsform angesehen werden kann, da die ersten fünf Meter eines Sprints aus azyklischen Anteilen bestehen und die Bewegung erst ab ca. 10 – 15m vermehrt in eine zyklische Form übergeht, bei der sich die einzelnen Phasen der Laufbewegung wiederholen.

#### **2.3.4.2 Aktionsschnelligkeit mit Ball**

Weiterhin wird zwischen Bewegungen ohne Ball (z.B. Starts in den freien Raum) und Bewegungen mit Ball (z.B. Tempodribblings) unterschieden. Zur Ausführung von spielspezifischen Handlungen mit Ball in höchstmöglichem Tempo wird die koordinative und technische Komponente mit der Bewegungsschnelligkeit kombiniert. Gute Spieler können ihre Bewegungsschnelligkeit optimal mit ihrer koordinativ-technischen Befähigung abstimmen, ohne aufgrund der zunehmenden Schnelligkeit Einbuße in der Handlungsgenauigkeit hinzunehmen (Bischops & Gerrards, 2002).

Entscheidend für den Spieler ist, mit welcher Geschwindigkeit er den Ball führen kann. Diese Fähigkeit baut auf der Bewegungsschnelligkeit ohne Ball auf, ist aber in hohem Maße an die technisch-koordinativen Fertigkeiten des Spielers gebunden. So können einige Spieler keine planvollen Spielhandlungen ausführen, da ihr technisch-koordinatives Niveau nicht an die Qualität ihrer Bewegungsschnelligkeit angepasst ist (Bauer, 2001). Kommt beim Lauf der Ball als *Störgröße* hinzu, ist eine koordinative Abstimmung zwischen Lauf und sportartspezifischer Technik notwendig. Eine gute Abstimmung ist zum Beispiel gegeben, wenn ein langsamer Spieler mit dem Ball schneller ist als ein im Vergleich sprintstärkerer Mitspieler.

Klante (1998) fordert daher im Koordinationstraining Übungen mit als auch ohne Ball zu verwenden, da das Dribbling mit Ball im höchsten Tempo eine Aktion ist, die maximale Bewegungsschnelligkeit sowie präzise Kontrolle über den Ball erfordert. Roth (1985) sieht die Fähigkeit zur handlungsregulativen Bewältigung sportspielspezifischer Anforderungen durch schnelle und präzise Handlungen geprägt. Aus den bereits dargestellten handlungsregulativen Vorgängen lässt sich ableiten, dass neben dem Faktor Zeit für informationelle und bewegungsregulative Prozesse zusätzlich dem Faktor Präzision eine hohe Bedeutung zukommt. Bereits Döbler und Rauhut (1976) kennzeichnen für das Sportspiel Fußball außerordentlich hohe Präzisionsleistungen bei schnellster Bewegungsausführung auf kleinstem Handlungsraum. Für die Handlungspräzision und -schnelligkeit sieht Schellenberger (1985) die psychischen Prozesse wie Wahrnehmung, Analyse und Entscheidung als wesentlich an, während er eine perfekte Technik nur als eine, allerdings primär entscheidende, Voraussetzung darstellt. Demgegenüber argumentieren Kühn (1987) und Rudolph (1990), dass sowohl die psychischen Aspekte als auch die motorische

Realisierung im Begriff der Handlungsschnelligkeit erfasst sein müssen. Sie charakterisieren die angestrebten Fertigkeiten mit dem Begriff „*schnelle Techniken*“. In der Praxis scheinen sich die Merkmale Schnelligkeit und Präzision gegenseitig auszuschließen. Da jedoch ein Fußballspieler, um auf hohem Niveau bestehen zu können, bei höchstem Tempo eine hohe Qualität der technischen Ausführung demonstrieren muss, sieht Rudolph (1990) die Notwendigkeit Schnelligkeit und Präzision motorischer Fertigkeiten als Einheit zu sehen. Die Übereinstimmung von Präzision und Schnelligkeit wird von Bauersfeld (1988), Rudolph (1990) sowie Grosser und Neumaier (1982) auch für die Ausbildung der Präzision gefordert, da langsamere Bewegungen anders ausgeführt werden als schnelle, auch wenn sich die räumliche Bewegungsstruktur nicht wesentlich ändert.

### **2.3.5 Timing**

Timing stellt die Wechselbeziehung zwischen den allgemeinen, speziellen, motorischen sowie den kognitiven Leistungsvoraussetzungen dar. Daher bestimmt das Timing maßgeblich den Erfolg einer Spielhandlung. Die konditionellen, koordinativen, psychischen, taktischen sowie technischen Fähigkeiten können nur dann zu einer erfolgreichen Spielhandlung führen, wenn sie am richtigen Ort auf die richtige Art mit der richtigen Dosierung und zur richtigen Zeit eingesetzt werden.

So ist zum Beispiel eine ausgeprägte Sprungkraft zweifellos eine wichtige Voraussetzung für die Spielfähigkeit eines Spielers, allerdings kann eine herausragende Sprungkraft nur umgesetzt werden, wenn das richtige Timing für den Absprung zum Kopfball gefunden wird (Klante, 1998). Wesentlichen Einfluss auf das Timing in allen Leistungsklassen hat die Erfahrung. Diese äußert sich sowohl in der Bewegungs-, als auch in der Spielerfahrung. Beides führt zu verbesserten Reaktions- und Antizipationsleistungen, die sich in der optimalen Geschwindigkeit zur bestmöglichen Lösung der jeweiligen Spielsituation zeigen. Ein objektiv langsamer Spieler kann daher vergleichsweise schnell sein, während ein schneller Spieler durch sein mangelndes Timing verschiedene Spielsituationen nicht optimal lösen kann. Rudel und Rudel (1987) fordern daher, dass das Timing in den Mittelpunkt der Vermittlung gestellt werden sollte, da es beim Erlernen von Bewegungstechniken von äußerster Wichtigkeit ist.

#### **2.4.6 Grenzen des Anforderungsprofils**

Innerhalb des Modells der komplexen Spielfähigkeit im Fußballsport können die Leistungsfaktoren nicht für alle Spieler gleichermaßen gelten. Unterschiedlichste Spielertypen werden auf verschiedenen Positionen eingesetzt und entwickeln sich zu neuen Spielerpersönlichkeiten. Es stellt sich daher für den Trainer die wichtige Aufgabe, die unterschiedlichen Spielertypen zu erkennen und sie zu entwickeln. Dies gilt insbesondere in der Ausbildung der Spieler, bei der jeder Spieler durch ein langfristiges Training der einzelnen Faktoren dazu befähigt werden sollte, sein individuelles Leistungspotential auszuschöpfen und in das komplexe Mannschaftsgefüge einzubringen. Dabei werden die einzelnen Leistungsfaktoren nicht ausschließlich isoliert trainiert, da innerhalb vieler komplexer Trainingsmethoden auch die einzelnen Teilbereiche effizient angesteuert werden.

### 3 Expertenbefragung

Die im theoretischen Teil dieser Arbeit entwickelten Inhalte wurden anhand einer Befragung von Experten vorab auf Ihre Relevanz in der Praxis untersucht. Da diese Befragung den explorativen Charakter einer Pilotstudie aufweist, wurde die Form der schriftlichen Befragung mit einem halbstandardisierten Fragebogen gewählt (Heinemann, 1998).

Die Methode der offenen Expertenbefragung wurde gewählt, damit die jeweiligen Experten abseits eines starren Fragewerkes aus ihrem spezifischem Blickwinkel offene Antworten geben können. Hiermit ist eine sinnvolle Erkundung neuer und theoretisch noch wenig strukturierter Gegenstandsbereiche möglich (Lamnek, 2005). Dass Pilotstudien ein ausgezeichnetes Gebiet für qualitative Analysen sind, ist mittlerweile unbestritten (Mayring, 1995), denn die Ergebnisse einer Befragung im Rahmen einer qualitativen Untersuchung können als wichtig teilweise unverzichtbar für Fragestellungen in der quantitativen Forschung sein. Auf die Auswahl der Fragen und die Vorstellung des Fragebogens geht Kapitel 3.1.3 ein.

Darüber hinaus bietet sich die Möglichkeit Vergleiche zu den einzelnen Komponenten des Themas ‚Schnelligkeit im Sportspiel Fußball‘ vorzunehmen und vorrangig folgende Fragestellungen zu erörtern:

- F<sub>1</sub>: Welche Wertigkeit hat die Schnelligkeit für die Wettkampfleistung im Vergleich zu anderen fußballspezifischen Leistungskomponenten (z.B. taktisches Verständnis, Zweikampfstärke)?
- F<sub>2</sub>: Welchen Stellenwert haben einzelne Schnelligkeitsfähigkeiten (z.B. Antritt, Beschleunigung) für den Wettkampf?
- F<sub>3</sub>: Was ist eine spieltypische, positionsspezifische Schnelligkeitsaktion?
- F<sub>4</sub>: Wie beurteilen die Trainer die verschiedenen Testformen und in welchen Bereichen findet eine Schnelligkeitsdiagnostik Anwendung?
- F<sub>5</sub>: Wie gestalten die Experten das Schnelligkeitstraining mit den von ihnen trainierten Mannschaften?



### 3.1. Methodik

#### 3.1.1 Untersuchungsgut

Um eine „willkürliche Auswahl“ (Kromrey, 2000) des Beobachters oder Interviewers auszuschließen, sind die befragten Experten (Tab.2) anhand von festgelegten Kriterien selektiv ausgewählt worden:

Die Experten mussten

- bei einem Verein der jeweils drei höchsten Ligen oder im Fußballverband des jeweiligen Landes als Trainer tätig oder tätig gewesen sein
- mindestens im Besitz der Fußball-Trainer A-Lizenz sein.

Tab.2: Teilnehmer der Expertenbefragung (\*Lebensalter zum Zeitpunkt der Befragung)

Name	Verein	Alter*
Daum, Christoph	1. Bundesliga	52
Kraft, Helmut	2. Bundesliga Österreich	46
Lienen, Ewald	1. Bundesliga	52
Lüers, Benno	3. Liga	37
Möhlmann, Benno	1. Bundesliga	51
Müller, Michael	Südwestdeutscher Fußball-Verband	40
Neururer, Peter	1. Bundesliga	50
Peter, Kathrin	Westdeutscher Fußball-Verband	k.A.
Pröpper, Volker	Nachwuchsleistungszentrum 1. Bundesliga	k.A.
Rangnick, Ralf	1. Bundesliga	47
Rehhagel, Otto	Griechischer Fußball-Verband	66
Reinmöller, Dirk	Westdeutscher Fußball-Verband	k.A.
Röber, Jürgen	1. Bundesliga	52
Rolff, Wolfgang	1. Bundesliga	46
Sammer, Matthias	1. Bundesliga	38
Schaaf, Thomas	1. Bundesliga	44
Skibbe, Michael	Deutscher Fußball-Bund	40
Stöver, Uwe	Nachwuchsleistungszentrum 1. Bundesliga	38
Völler, Rudi	Deutscher Fußball-Bund	45
Votava, Mirko	2. Bundesliga	49
Wenger, Arsène	Premiere League (England)	56

Alle teilnehmenden Experten (n = 21) verfügten in der Regel über eine langjährige Berufserfahrung. Zum Zeitpunkt der Befragung arbeiteten die befragten Trainer in fünf verschiedenen Ländern. Davon vier als Nationaltrainer, 15 als Vereinstrainer sowie zwei als Verbandssportlehrer. Der Altersdurchschnitt beträgt 47 ( $\pm 7,3$ ) Jahre,

der jüngste ist 37, der älteste 66 Jahre alt. Die sportlichen Erfolge umfassen insgesamt 25 nationale sowie internationale Titel.

Bei den internationalen Experten ist Arsène Wenger hervorzuheben, der in seiner Karriere die französische (1988) und englische Meisterschaft (1998, 2002, 2004) sowie den französischen (1991), japanischen (1997) und englischen Pokal (1998, 2002, 2003) gewinnen konnte. Unter den nationalen Experten konnten insbesondere Matthias Sammer, Thomas Schaaf, Otto Rehhagel sowie Rudi Völler zeitnah zur Befragung große Erfolge erzielen. Dazu zählen u.a. die Deutsche Meisterschaft 2002 (Sammer), die Vizeweltmeisterschaft 2002 in Japan und Südkorea (Völler) die Deutsche Meisterschaft 2004 (Schaaf) sowie die Europameisterschaft 2004 (Rehhagel).

### **3.1.2 Untersuchungsgang**

Die inhaltliche Gestaltung des vorliegenden Fragebogens orientierte sich in einem ersten Schritt an offenen Interviews mit Fußballtrainern aus dem Amateurbereich und der Verbandsarbeit sowie nach Vorgaben einschlägiger Publikationen (Stollenwerk, 1996; Lüers, 1998; Mitrotasios, 2003). Zur Sicherstellung der Fragebogenqualität, Verständlichkeit und Vollständigkeit fand mit den vorläufigen Fragen eine Eichuntersuchung (Quasi-Befragung) mit einer Gruppe von 27 Fußballtrainern mit A-Lizenz statt, um sicherzustellen, dass die Fragen und Auswahlantworten brauchbar und vollständig sind. Sie wurden während der Befragung nicht mehr geändert.

Abschließend wurde der endgültige Fragebogen (siehe Anlage 8.1) konstruiert. Dem jeweiligen Experten wurde in einem Informationsgespräch das Projekt vorgestellt und die Ziele sowie weitere Aspekte zum Beispiel Datenschutz und Anonymität erläutert. Mit dem Einverständnis des Probanden an der Untersuchung teilzunehmen, wurde ein Termin zur Datengewinnung vereinbart. Durch die persönliche Aushändigung des Fragebogens konnten die Fragen erläutert sowie eine Vertrauensatmosphäre hergestellt werden. Die Authentizität wurde anhand einer Unterschrift bestätigt. Die Untersuchung fand im Zeitraum zwischen 08.04.2004 und 24.03.2005 statt.

### **3.1.3 Untersuchungsverfahren**

Der Fragebogen umfasste insgesamt elf Teilfragen. Anhand der ersten drei Fragen wurde die Bedeutung der Schnelligkeit als Leistungsfaktor innerhalb des Wettkampfs bestimmt. Mittels der Fragen vier und fünf sollten die vorgestellten Testverfahren bewertet und mögliche Anwendungsgebiete in der Praxis aufgezeigt werden. Bei den Fragen sechs bis elf standen die Maßnahmen zur Trainingssteuerung in Bezug zur fußballspezifischen Schnelligkeit im Mittelpunkt. Die auf professionellem Niveau zu Anwendung kommenden Methoden sollten genannt, beurteilt sowie eine Quantifizierung des Schnelligkeitstrainings vorgenommen werden.

Um die Fragestellungen nicht zu simplifizieren sowie den Experten zusätzliche Antworten zu den auf der Skala vorhandenen zu ermöglichen, wurde die halbstandardisierte Methode gewählt (Warwitz, 1976). Der Fragebogen arbeitet dabei zielgerichteter als das Interview und liefert vergleichbarere Daten. Die Reproduzierbarkeit ist durch das Protokoll sichergestellt. Die Ergebnisse sind in Skalen eingegliedert worden und dadurch quantitativ abgestuft und vergleichbar. Um bei der Befragung von internationalen Experten Verständnisprobleme zu eliminieren sowie sportartspezifischen Begriffe klar zu definieren, wurde der Fragebogen auch in die englische Sprache übersetzt. Die einzelnen Bereiche des Fragebogens werden jeweils zu Beginn ihrer jeweiligen Ergebnisbesprechung dargestellt.

## **3.2 Ergebnisse**

Die Ergebnisse werden anhand der einzelnen Teilfragen aus den Themenbereichen Rangfolge der Leistungsfaktoren, Diagnostik sowie Trainingsmethodik vorgestellt, wobei die Fragen vier, fünf und sechs zur Beantwortung der Fragestellung  $F_4$  sowie die Fragen sieben bis elf zur Beantwortung der Fragestellung  $F_5$  zusammengefasst wurden.

### **3.2.1 Leistungsfaktoren**

Die Probanden erstellten eine Rangliste (Abb.13) der vorgestellten Leistungsfaktoren anhand ihrer Bedeutung für die Spielleistung. Dabei sollte der subjektiv wichtigste Aspekt auf Rang eins stehen und die Nachfolgenden in der Bedeutung absteigend bis Rang sieben geordnet werden. Diese Rangfolge wurde für die Positionsbereiche

Abwehr, Mittelfeld, Sturm sowie positionsübergreifend bestimmt. Darüber hinaus konnten die Trainer eigene Faktoren nennen.

**Frage 1: „Ordnen Sie bitte die folgenden Komponenten hinsichtlich ihrer Bedeutung für die individuelle Spielleistung ein. Für jeden Mannschaftsteil soll sich eine Tabelle mit sieben Positionen ergeben“.**

Leistungsfaktoren	Gesamt Rang	Abwehr Rang	Mittelfeld Rang	Sturm Rang
Physische Fähigkeiten (Kraft, Ausdauer, Koordination, Beweglichkeit)				
Zweikampfstärke (Durchsetzungsvermögen, Offensiv - Defensiv)				
Fußballspezifische Schnelligkeit (motorische sowie kognitive Schnelligkeit)				
Soziales Verhalten (Teamfähigkeit, Führungsqualität)				
Technische Fertigkeiten (Ballbehandlung, Passspiel)				
Psychische Stabilität (Motivation, Emotion)				
Taktisches Verständnis (Disziplin, Flexibilität, Spielintelligenz)				

Abb. 13. Auflistung der fußballspezifischen Leistungsfaktoren für die Expertenbefragung

Das taktische Verständnis wird sowohl positionsübergreifend als auch in Abwehr und Mittelfeld als wichtigster Leistungsfaktor bewertet (Tab.3). Im Sturm dagegen wird dieser Faktor an fünfter Stelle genannt. Den insgesamt zweiten Rang nimmt die Zweikampfstärke ein. Dabei zeigt sich im Abwehr- und Sturmbereich eine größere Bedeutung als im Mittelfeldbereich.

Die Schnelligkeit wird insgesamt auf Rang drei eingeordnet (Tab.3). Sie wird als wichtigste Komponente für den Sturm betrachtet, während für Mittelfeldspieler der

fünfte Rang angeben wird. Die physischen Fähigkeiten stehen insgesamt an vierter Stelle, für den Mittelfeldbereich sind sie übergeordnet an zweiter Stelle platziert.

Technische Fertigkeiten belegen in der Rangfolge insgesamt den fünften Platz (Tab.3). Hier sehen die Experten für den Abwehrbereich eine untergeordnete Bedeutung, während diese Fertigkeiten für Mittelfeld und Sturm höher eingestuft werden.

Positionsübergreifend auf Rangplatz sechs ist die psychische Stabilität eingeordnet. Für den Abwehrbereich ist diese Komponente um einen Rangplatz höher eingestuft. Das soziale Verhalten eines Spielers nimmt sowohl positionsübergreifend als auch für alle Mannschaftsteile Rangplatz sieben ein.

Tab.3: Einstufung verschiedener Leistungsfaktoren hinsichtlich ihrer Bedeutung für die Spielleistung (1= hoch bis 7= niedrig), (n = 7)

	Übergreifend	Abwehr	Mittelfeld	Sturm
Taktisches Verständnis	1	1	1	5
Fußballspezifische Schnelligkeit	2	3	5	1
Zweikampfstärke	3	2	4	2
Ausdauerleistungsfähigkeit	4	4	2	4
Technische Fertigkeiten	5	5	3	3
Psychische Stabilität	6	6	6	6
Soziales Verhalten	7	7	7	7

### 3.2.2 Teileigenschaften der fußballspezifischen Schnelligkeit

Die fußballspezifische Schnelligkeit setzt sich aus verschiedenen Leistungskomponenten zusammen, welche von den Probanden hinsichtlich ihrer Bedeutung für die Schnelligkeitsleistung im Wettkampf, auf einer Skala von eins bis drei, bewertet werden sollten. Mit den Komponenten Antritt, Sprintwiederholungsfähigkeit, Aktionsschnelligkeit, Beschleunigung, Koordination, Antizipation, Reaktion sowie Stehvermögen, das hier synonym für

Schnelligkeitsausdauer steht, standen sowohl motorische als auch kognitive Komponenten der fußballspezifischen Schnelligkeit zur Auswahl.

Frage 2: „Bewerten Sie bitte die folgenden Komponenten hinsichtlich ihrer Bedeutung für die fußballspezifische Schnelligkeitsleistung“.

Die Wertung zeigt, dass das Antrittsvermögen ausnahmslos als sehr wichtig betrachtet wird (Abb.14). Große Bedeutung kommt der Sprintwiederholungsfähigkeit zu. Weiterhin als sehr wichtig werden Antizipationsfähigkeit, Aktionsschnelligkeit mit Ball (als koordinativ-technische Komponente der fußballerischen Schnelligkeit) sowie das Reaktionsvermögen eingestuft. In ihrer Bedeutung für die fußballspezifische Schnelligkeit wird die Beschleunigungsfähigkeit dagegen etwas niedriger eingestuft. Das Koordinationsvermögen wird als wichtig angesehen, während dem Stehvermögen der geringste Einfluss zukommt.

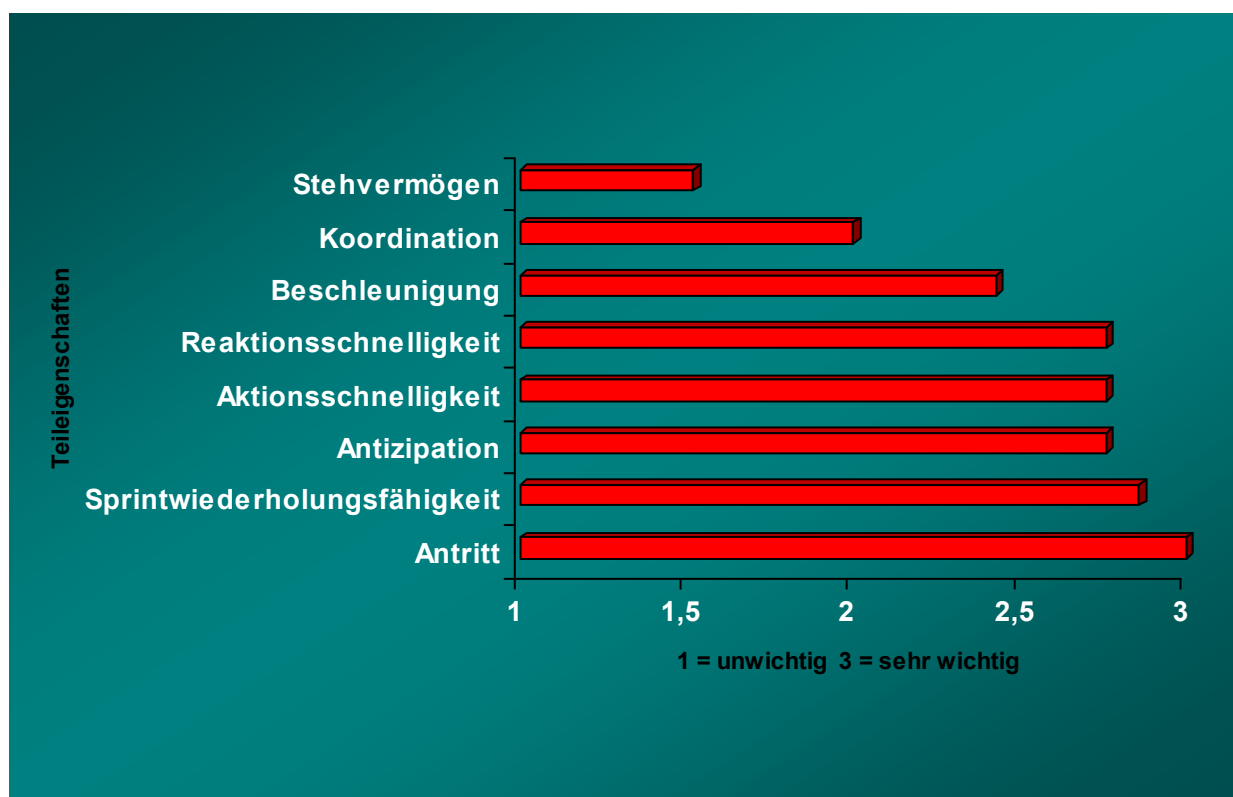


Abb. 14. Bewertung einzelner Komponenten für die fußballspezifische Schnelligkeit ( n = 8)

### 3.2.3 Spieltypische Schnelligkeitsaktion

Um typische Schnelligkeitsaktionen aus der Wettkampfpraxis zu ermitteln, konnte jeder Experte zur Beantwortung dieser Frage spieltypische Schnelligkeitsaktionen aus der eigenen Erfahrung nennen. Diese waren weder vorgegeben noch standen einige zur Auswahl. Da die charakteristischen Schnelligkeitsaktionen immer einen Bezug zur Spielposition aufweisen, wurde diese dementsprechend positionsspezifisch abgefragt.

Frage 3: „Beschreiben Sie jeweils eine spieltypische Schnelligkeitsaktion für:

- a) Abwehrspieler
- b) Mittelfeldspieler
- c) Stürmer“.

Für Abwehrspieler wird von den Probanden am häufigsten (52,4%) das Antizipieren von Spielhandlungen als typische Schnelligkeitsaktion genannt (Abb.15). Des Weiteren werden Laufduelle (28,6%) sowie schnelles Umschalten (19,0%) von Defensive auf Offensive als charakteristisch erachtet.

Für Mittelfeldspieler wird das schnelle Umschalten zwischen offensiven- und defensiven Aktionen als wesentlich gekennzeichnet (57,1%). Richtungswechsel sind weniger häufig (19,0%), Laufduelle werden nur selten (9,5%) genannt. Alle aufgeführten Schnelligkeitsaktionen sind im Mittelfeldbereich vertreten.

Im Angriffsbereich liegt der Fokus auf Laufduellen (47,6%) und Richtungswechseln (42,9%). Das schnelle Umschalten (4,8%) besitzt hier einen untergeordneten Stellenwert. Insgesamt gesehen beschreiben die befragten Trainer am häufigsten (85,7%) das Laufduell als spieltypische Schnelligkeitsaktion. Die raschen Wechsel von defensiven und offensiven Spielaktionen werden ebenso als spieltypisch charakterisiert (81,0%). Richtungswechsel (61,9%) und vorausschauendes Spiel (57,1%) werden insgesamt seltener genannt, sind jedoch für bestimmte Positionen (Sturm und Abwehr) von besonderer Bedeutung.

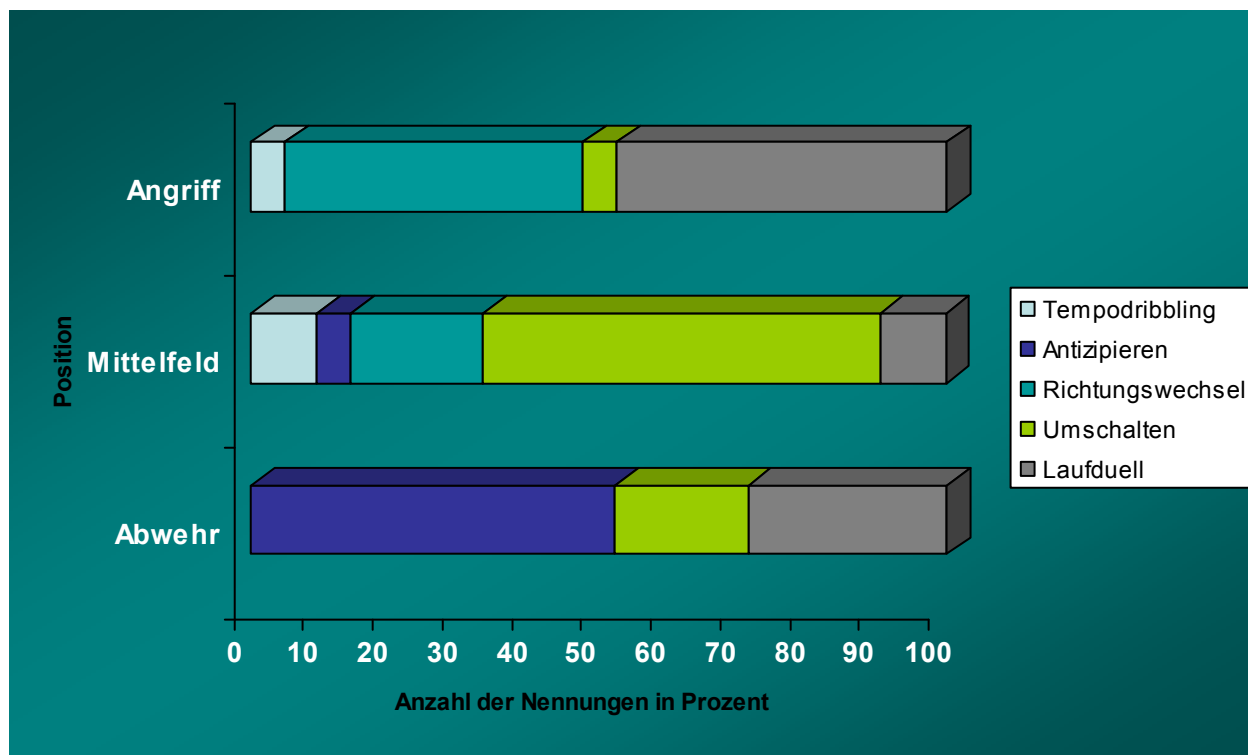


Abb.15. Anzahl der Nennungen von spieltypischen Schnelligkeitsaktionen in den einzelnen Mannschaftsteilen sowie insgesamt in Prozent (n=21).

### 3.2.4 Testformen

Den Experten wurden verschiedene Testformen zur Diagnostik der fußballspezifischen Schnelligkeit vorgestellt und erläutert. Im Anschluss wurde die Praxisrelevanz der Diagnoseinstrumente anhand von Schulnoten beurteilt.

Frage 4: „Wie bewerten Sie den Nutzen der vorgestellten Testformen“?

Frage 5: „Gibt es andere Tests (Verfahren) für die Schnelligkeitsdiagnostik, außer den aufgeführten, die Sie für geeignet halten bzw. kennen“?

Dabei erhält der azyklische Sprint-Test die beste Bewertung (Abb.16). Als ebenfalls sehr nützlich für eine Schnelligkeitsdiagnostik wird der Linearsprint-Test eingestuft. Der Shuttle-Test sowie das lineare Ballführen liegen in der Beurteilung deutlich hinter diesen beiden Testformen. Der Drop-Jump als Testinstrument wird überwiegend mit befriedigend bewertet.



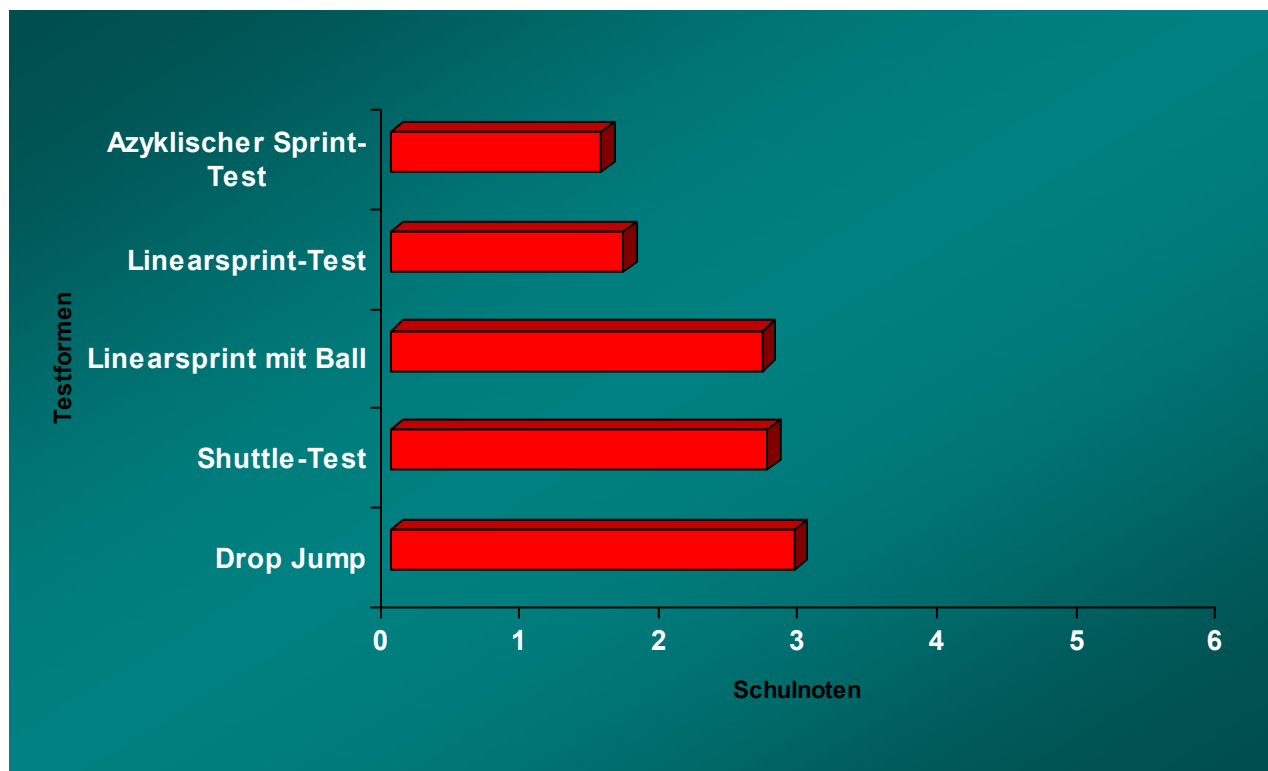


Abb. 16. Bewertung (Schulnoten) verschiedener Diagnoseverfahren

Neben den von uns vorgestellten Schnelligkeitstests waren den Experten mehrerer Variationen dieser Tests bekannt, die sich durch Startposition, Länge oder Drehungswinkel unterscheiden. Dazu gehörten:

- Pendelläufe nach Stiehler, Konzag & Doeblner (1988).
- Reaktionstests (Werthner & Voss, 1994)
- Slalom- Dribbel- Test in Anlehnung an Holmes & Reilly (1983); Franks et al. (2000)
- Agility 505 Test nach Hoare & Warr (2000).

### 3.2.5 Anwendungsbereiche

Eine Schnelligkeitsdiagnostik kann auf verschiedenen Anwendungsgebieten zum Einsatz kommen. Im Nachwuchsbereich wird anhand von Normwerten versucht eine Talentprognose abzugeben. Nach einer Verletzung kann eingeschätzt werden, in wie weit der betreffende Spieler an seine gewohnte Leistungsfähigkeit heranreicht. Eine individuelle Diagnostik wird genutzt, um den aktuellen Leistungsstand zu beurteilen und dem Trainer eine Rückmeldung zu geben, ob seine subjektiven Eindrücke mit den Testergebnissen übereinstimmen. Folgt im Anschluss eine auf

Stärken und Schwächen abgestimmte Trainingssteuerung, so war dieses Gebiet den Experten zu benennen. Die Trainer dokumentieren die Häufigkeit für die einzelnen Bereiche für die von ihnen betreute Mannschaft.

Frage 6: „In welchen Bereichen kommt eine Schnelligkeitsdiagnostik zur Anwendung“?

Vorrangig werden Diagnosen einzelner Spieler sowie die Talentprognose angeführt (Abb.17). Weniger häufig wird die Diagnostik zur Trainingssteuerung sowie in der Rehabilitationsphase eingesetzt.

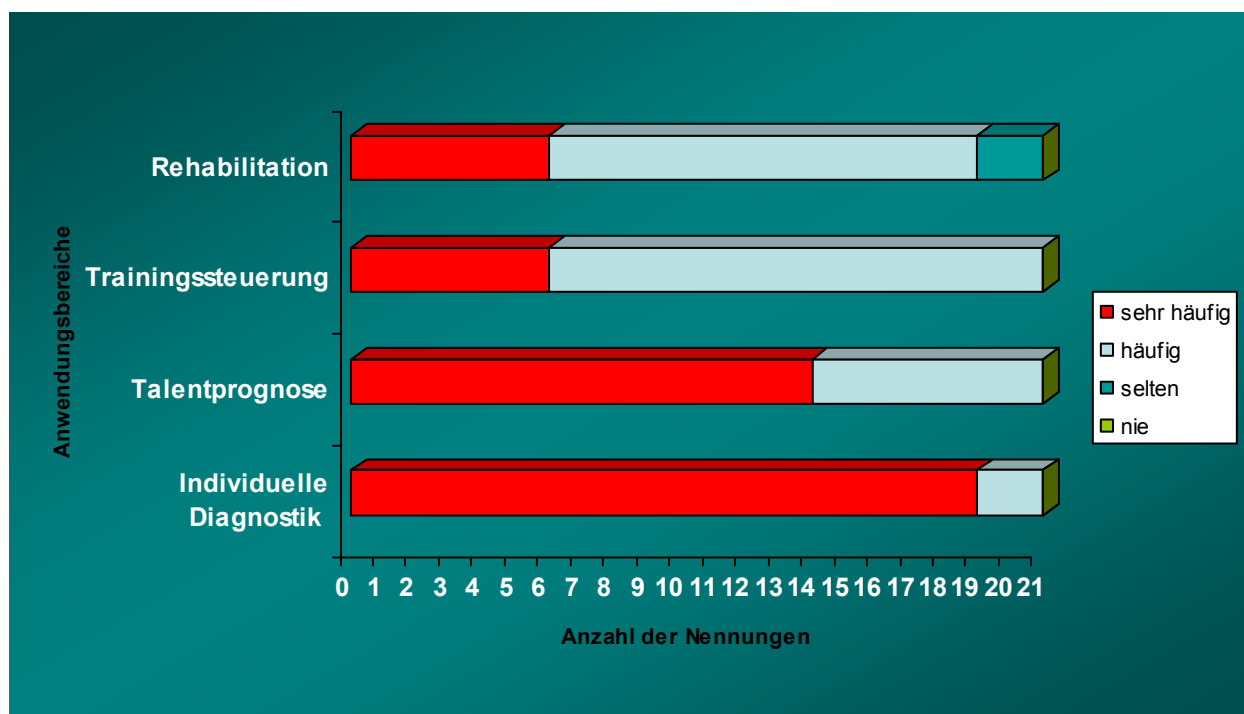


Abb.17. Anzahl der Nennungen von Anwendungsgebieten einer Schnelligkeitsdiagnostik (n=21)

### 3.2.6 Schnelligkeitstraining

Der prozentuale Trainingsanteil einzelner Fähigkeiten innerhalb des Konditionstrainings der betreuten Fußballmannschaft sollte angegeben werden. Insgesamt müssen die einzelnen Bereiche 100% ergeben. Da innerhalb des Trainingsalltags immer Übungen vorkommen, die verschiedene Eigenschaften komplex trainieren, zum Beispiel kann ein Torschusstraining auch als Schnelligkeitsübung eingesetzt werden, sind nur Einheiten relevant, in denen möglichst isoliert die einzelnen Komponenten angesteuert werden.

Frage 7: „Wie hoch ist der Anteil des isolierten Schnelligkeitstrainings im Vergleich mit dem gesamten Konditionstraining Ihrer Mannschaft in der Wettkampfphase“?

Frage 8: „Wie häufig wird durchschnittlich in der Woche trainiert“?

Frage 9: „Wie viele Einheiten Schnelligkeitstraining absolvieren Sie pro Woche“?

Frage 10: „Zu welchem Zeitpunkt innerhalb eines Trainings (90min) bzw. einer Woche finden Einheiten zur Verbesserung der Schnelligkeit statt“?

Frage 11: „Welche der folgenden Trainingsformen setzen Sie ein, um Effekte in den einzelnen Teileigenschaften der Schnelligkeit zu erzielen“?

Während der Wettkampfphase nimmt das isolierte Schnelligkeitstraining den höchsten Anteil ein (Abb.18). Ein Viertel wird für das Ausdauertraining in Anspruch genommen. Der Anteil des Koordinationstrainings ist mit knapp einem Fünftel geringer. Auf isolierte Kraft- und Beweglichkeitsübungen entfällt während der Saison der geringste Anteil.

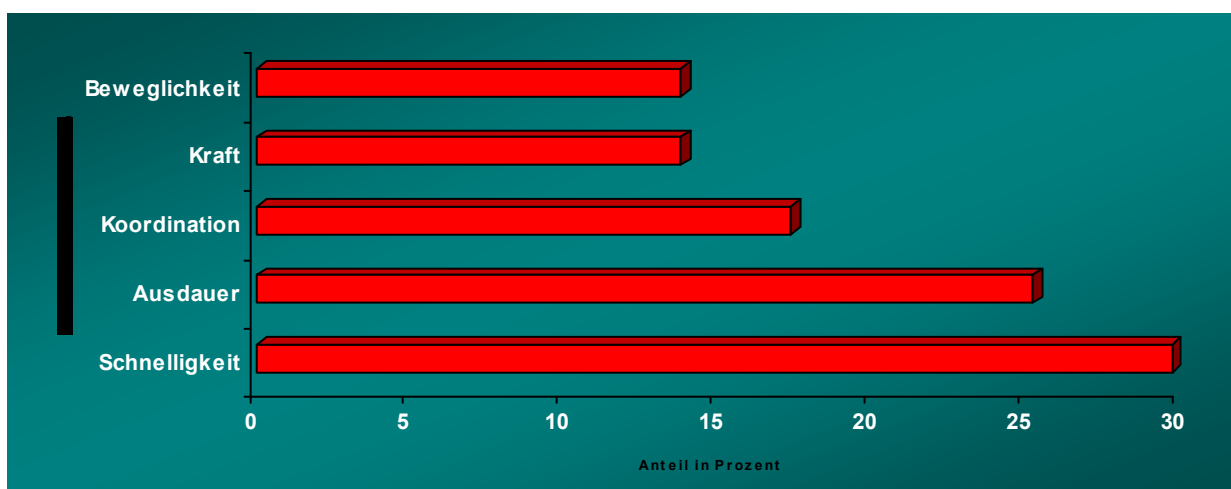


Abb.18. Prozentualer Anteil des Schnelligkeitstrainings am gesamten Konditionstraining während der Wettkampfphase

Auf die Frage nach der Trainingshäufigkeit ergab sich eine durchschnittliche Anzahl von 6,3 ( $\pm 1,1$ ) Trainingseinheiten über 90min pro Woche. Davon werden in 1,9 ( $\pm 0,6$ ) Einheiten isolierte Trainingsformen zwischen 15min und 45min zur Optimierung der Schnelligkeitsleistung eingeplant. Diese Einheiten finden überwiegend am Dienstag sowie Donnerstag während einer Woche mit einem Wettkampf am Samstag statt.

Den Experten wurden verschiedene Trainingsmethoden zur Verbesserung der fußballspezifischen Schnelligkeit vorgestellt. Daraus sollten diejenigen genannt werden, die vom jeweiligen Trainer innerhalb des Schnelligkeitstrainings mit der Mannschaft eingesetzt werden. Mehrfachnennungen waren dabei zulässig.

Alle Trainer gaben Antritte in verschiedenen Variationen im Distanzbereich bis zu zehn Meter an (Abb.19). Koordinations- und Beschleunigungsübungen werden häufig eingesetzt. Isoliertes Krafttraining sowie plyometrisches Sprungkrafttraining kommen seltener zum Einsatz. Sehr selten bis Nie finden sich supramaximales Training sowie Sprintformen zur Verbesserung des Stehvermögens.

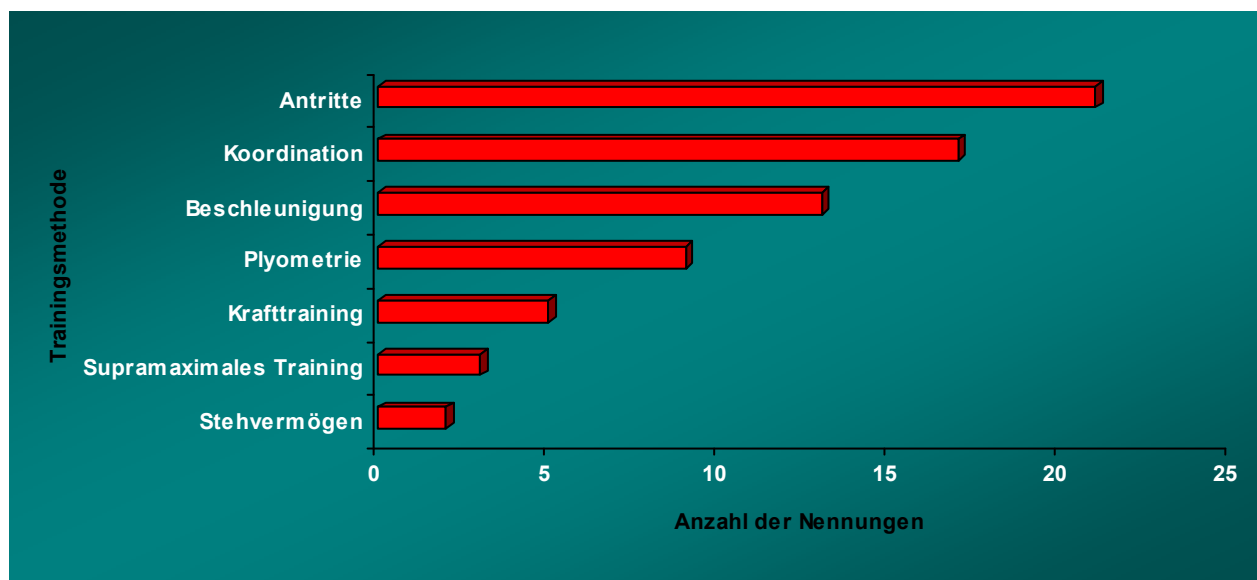


Abb. 19. Häufigkeit von Trainingsmethoden zum isolierten Schnelligkeitstraining (n=21)

### 3.3 Diskussion der Untersuchungsergebnisse

#### 3.3.1 Leistungsfaktoren

Die von den Experten gebildete Rangfolge (Tab.3) der verschiedenen fußballspezifischen Leistungsfaktoren drückt deren Bedeutung für die Wettkampfleistung eines Fußballspielers aus. Anhand dieser Einschätzung können Rückschlüsse für diagnostische Maßnahmen sowie trainingsrelevante Methoden gezogen werden. Darüber hinaus zeigt die Differenzierung in die einzelnen Postionsbereiche auf, ob und für welche Faktoren ein individuelles Training aus Sicht der Experten sinnvoll erscheint.

Aus der vorliegenden Rangfolge ergibt sich, dass taktische Verständnis (Rang 1) für die befragten Experten als der wichtigste Leistungsfaktor für die

fußballspezifischen Wettkampfleistung eines Spielers darstellt. Das hier geforderte taktische Verständnis wird definiert als Fähigkeit zur erfolgreichen Lösung von Spielsituationen in Angriff oder Abwehr (Bauer, 1999). Diese Fähigkeit spiegelt sich in allen Leistungsklassen, zum Beispiel bei folgenden beispielhaften Situationen wieder:

- Spiel ohne Ball
- Erkennen und Nutzen von Spielräumen
- Anbieten und Freilaufen
- Unterstützung von Mitspielern
- Umschalten von Angriffs- auf Abwehrverhalten.

Aufgrund der Variabilität und Komplexität in den Sportspielen kommt der Taktik im Gegensatz zu Individual- oder Zweikampfsportarten ein höherer Stellenwert zu (Hohmann, 1994). Bei der Auswahl einzelner Spieler für eine Mannschaft spielt diese Eigenschaft eine große Rolle, da ein Team flexibel agieren und auf Veränderungen des Spielgeschehens unmittelbar reagieren kann, wenn es insgesamt über ein hohes taktisches Verständnis verfügt. Daher sollte ein Spieler im Laufe seiner sportlichen Entwicklung einen zunehmenden Überblick über das Spielgeschehen entwickeln, um während des Spiels auf Spielsituationen eigenständig zu reagieren.

Insbesondere von Abwehr- und Mittelfeldspielern (Rang 1) verlangen die Experten solche Fähigkeiten. Die hohe Bedeutung des taktischen Verständnisses auf diesen Spielpositionen liegt in der Philosophie des modernen Fußballspiels begründet. Dabei wird besonderer Wert auf die Umsetzung der gängigen Abwehrsysteme gelegt, bei denen Verteidiger in der Lage sein sollten, die taktischen Anforderungen zum Beispiel einer Viererkette zu erfüllen. Erschwerend kommt hinzu, dass sich die Formationen von Mannschaften häufig ändern und der einzelne Spieler somit unabhängig von Mitspielern innerhalb eines taktischen Konzepts funktionieren muss. Im Mittelfeld liegt die Bedeutung des taktischen Verständnisses nahe, da diese sowohl über defensive als auch über offensive Handlungsmuster verfügen müssen. Darüber hinaus sind strategische Entscheidungen auf Grundlage eines Gesamtüberblicks der aktuellen Spielsituation zu treffen.

In der Rangfolge sind diese Anforderungen für Stürmer im Vergleich zu den anderen Leistungsfaktoren nur an fünfter Stelle aufgeführt. Hier wird Individualisten sowie kreativen Spielern mehr Spielraum für torgefährliche Aktionen ermöglicht. Der

Angreifer wird in erster Linie als Torschütze betrachtet, obwohl auf dieser Position keine geringeren taktischen Anforderungen zu erfüllen sind als in den anderen Mannschaftsteilen. Hier geht die Tendenz zu einer Entlastung der Offensivspieler, denen im Erfolgsfall taktisches Fehlverhalten, wie zum Beispiel häufige Abseitsstellungen, nachgesehen wird.

Durch die Anforderungen im Spiel mit individual- als auch gruppentaktischen Mustern, wie zum Beispiel 1:1-Verhalten oder Überzahlspiel, sollte dieser Aspekt in der Trainingsarbeit jedoch stärker berücksichtigt werden. Trainer und Spieler müssen in die Lage versetzt werden, häufig auftretende Spielsituationen zu erkennen und durch entsprechende taktische Handlungen zu lösen. Wenn die Spieler sich damit gedanklich auseinandersetzen und die Spielsituationen im Training immer wieder durchgespielt werden, können im Wettkampf alle taktischen Fragen sportlich beantwortet werden. In der Trainingsarbeit sind Positionsspiele, das Einstudieren von Laufwegen mit und ohne Ball, die Bewältigung von wechselnden Spielsituationen sowie theoretischer Unterricht sinnvolle Hilfsmittel zur Verbesserung des taktischen Verständnisses.

Die Fragestellung nach dem Stellenwert der Schnelligkeit im Gesamtkontext der Leistungsfaktoren beantworten die Experten mit dem zweiten Platz in der Rangfolge. Bei der Befragung bezieht sich die Wertschätzung dabei vorrangig auf die Abwehrspieler und die Stürmer. Eine ausgeprägte Schnelligkeit ist sowohl im zentralen Abwehrbereich als auch auf den Außenbahnen Grundvoraussetzung, da Verteidiger ohne ausreichende Schnelligkeitsfähigkeiten von der gegnerischen Mannschaft leicht als Schwachstelle ausgenutzt werden können. Ein schneller Verteidiger ist in der Lage Pässe abzulaufen sowie Spielsituationen in Tornähe ohne Foulspiel zu lösen. Darüber hinaus sind offensive Spielaktionen von Abwehrspielern häufig die einzige Möglichkeit eine Überzahlsituation aus dem laufenden Spiel heraus herzustellen. Als Beispiel dient der Spieler Giourkas Seitaridis (Griechenland), der während der Europameisterschaft 2004 durch seine überragenden Schnelligkeitsfähigkeiten allen Angreifern überlegen war (Buschmann, Rehhagel & Weber, 2004).

Im Mittelfeld (Rang 5) wird die Schnelligkeit deutlich niedriger eingeordnet. Dies entspricht den Spielanforderungen an einen modernen Mittelfeldspieler, für den in erster Linie technisch-taktische Leistungskomponenten von zentraler Bedeutung

sind. Auf professionellem Niveau zeigt sich bei Mittelfeldspielern der Trend zu technisch versierten, beweglichen Spielern, die einen entscheidenden Bewegungsbeziehungsweise Handlungsvorsprung durch vorausschauendes Spiel und einem gewissen Spielwitz erzielen. Als Beispiel können die spanischen Nationalspieler *Xavi* und *Iniesta* genannt werden. Darüber hinaus zeigt dieser Befund, dass die Bedeutung der kurzen (azyklischen) Aktionen der Mittelfeldspieler bisher nur geringe Beachtung gefunden hat.

Im Sturm (Rang 1) steht die Schnelligkeit dagegen deutlich im Vordergrund. Hier spielen das Lösen vom Gegenspieler sowie der Gewinn von Laufduellen eine entscheidende Rolle. Ausnahmen sind so genannte ‚*Strafraumspieler*‘ die sich vorwiegend im Sturmzentrum bewegen. Dieser Spielertyp wird vorwiegend direkt angespielt anstatt durch einen Steilpass mit möglichem Laufduell ins Spiel gebracht zu werden. Für das moderne Fußballspiel hingegen können die positionsspezifischen Unterschiede in der Beurteilung der Schnelligkeit durch die Experten nicht aufrechterhalten werden (Buschmann, Rehhagel & Weber, 2004). Im Training sollten vielmehr die azyklischen Schnelligkeitsaktionen einen höheren Stellenwert einnehmen, da solche Aktionen aufgrund des Spielcharakters immer mehr zum Anforderungsprofil zählen (vgl. Kap.3.2). Darüber hinaus ist im Kontext der Handlungsschnelligkeit die motorische Schnelligkeit insbesondere für Mittelfeldspieler stärker zu betonen.

Die Zweikampfstärke oder das Durchsetzungsvermögen (Rang 3) zeigt sich im Wettkampf als unmittelbare Folge von taktischem Verständnis und motorischer Schnelligkeit. Typische Zweikampfaktionen sind 1:1 Situationen mit dem Gesicht oder Rücken zum Gegenspieler, Lauf- und Kopfballduelle sowie Tacklings.

Die Experten sehen für das offensive Durchsetzungsvermögen sowie für das defensive Verhalten die motorische Schnelligkeit dabei wichtiger an (Rang 2) als zum Beispiel Kraft- oder Ausdauerleistungsfähigkeit (Rang 4). Die Bedeutung der Zweikampfstärke ergibt sich aus der Häufigkeit (ca. 220 pro Spiel) dieser Spielsituation über den gesamten Spielverlauf. Dabei kommen sowohl individualtaktische als gruppentaktische Handlungsmuster zur Anwendung. Eine wesentliche Rolle spielen zudem Standardsituationen wie Eckbälle oder Freistöße.

Loy (2005) zeigt, dass nur 40 % der Spiele von Mannschaften gewonnen werden, die auch die Mehrzahl der Zweikämpfe gewinnen konnten. Dieser Befund lässt darauf

schließen, dass nicht die Anzahl, sondern einzelne Zweikämpfe in spezifischen Spielsituationen für das Spielergebnis entscheidend sind.

Im Training können für solche Situationen Kleinfeldspiele, wie zum Beispiel 4:4 genutzt werden. Auch Standardsituationen sowie variantenreiche 1:1 Situationen mit Anschlussaktionen sind grundlegende Trainingsziele. Dabei sind insbesondere Anleitungen zum Stellungsspiel sowie zur regelkonformen Zweikampfführung zu geben. Für Abwehrspieler zum Beispiel gilt der Hinweis, sich nur auf den Ball konzentrieren und nicht auf die Finten des Angreifers zu reagieren. Für Stürmer hingegen ist es zum Beispiel wichtig, im offensiven Zweikampf nicht an Tempo zu verlieren um den Verteidiger ausspielen zu können.

Die Ausdauer wird an vierter Stelle positioniert (Tab.3). Dieser Leistungsfaktor wird von den Experten für die Wettkampfleistung nicht in den Vordergrund gestellt, sondern vielmehr als Basiseigenschaft angesehen. Im Gegensatz zu den anderen Faktoren sind Defizite im Ausdauerbereich einfacher und kurzfristiger zu verbessern. Im Abwehrbereich ist die Ausdauerleistungsfähigkeit wichtig, jedoch stehen häufiger Körpergröße und Statur im Mittelpunkt von Auswahlkriterien für Spieler. Die im Vergleich mit anderen Mannschaftsteilen größere Bedeutung der Ausdauerleistungsfähigkeit ergibt sich aus der Anforderung an die Laufarbeit von Mittelfeldspielern (Tab.4.).

Tab. 4: Laufarbeit von sechs englischen Fußballprofis derselben Mannschaft (Verheijen, 2000, S. 25)

	Gehen	Traben	Laufen	Sprinten	Summe
Innenverteidiger	4,2 km	2,7 km	0,5 km	0,2 km	8,4 km
Außenverteidiger	2,8 km	4,2 km	1,3 km	0,3 km	9,8 km
defensiver Mittelfeldspieler	2,4 km	9,4 km	0,6 km	0,1 km	14,3 km
offensiver Mittelfeldspieler	2,2 km	6,8 km	2,6 km	0,4 km	12,8 km
verdeckte Spitze	2,2 km	5,0 km	0,6 km	0,4 km	10,6 km
Mittelstürmer	4,4 km	2,1 km	1,3 km	0,9 km	9,8 km

Es wird deutlich, dass aufgrund des Anforderungsprofils im Mittelfeldbereich Spieler vorrangig eingesetzt werden, die über eine gute Ausdauerleistungsfähigkeit verfügen. Offensivspieler werden häufig von anderen Spielern in der Defensive unterstützt, um für die entscheidenden Aktionen Kraft zu sparen.



Analog zum Abwehrbereich sind Körpergröße und Statur von größerer Bedeutung. So werden einerseits kleinere wendige Spieler wie zum Beispiel *Franck Ribéry* oder aber so genannte Keilstürmer, wie zum Beispiel *Mario Gomez* bevorzugt eingesetzt. Die allgemeine aerobe Ausdauer bildet die konditionelle Grundlage des Spielers, sie führt zu einer Verbesserung in den Bereichen Regeneration, Konzentration, Koordination sowie des Reaktionsvermögens. Auch für Belastungen im anaeroben Bereich ist die aerobe Leistungsfähigkeit Voraussetzung. Als wesentliche Kriterien für den Trainingsprozess sind die Differenzierung sowie die Vermeidung einer muskulären Übersäuerung anzusehen. Das Training sollte daher mit Hilfe der Laktatwerte im Ausdauer-Stufentest so individuell wie möglich gestaltet werden (u.a. Liesen et al., 1998; Proietti, 2000; Janssen, 2003; Dargatz, 2006; Hollmann & Strüder, 2009).

Aufgrund der Einstufung der technischen Fähigkeiten (Rang 5) für die Wettkampfleistung wird die Bedeutung dieses Leistungsfaktors zunächst nicht deutlich. Betrachtet man hingegen die positionsspezifischen Unterschiede in der Bewertung, offenbart sich die vorherrschende Spielphilosophie der befragten Experten. Unter Fußballtechnik werden dabei alle fußballspezifischen Bewegungsabläufe verstanden, die zielgerichtete sowie regelgerechte Spielhandlungen ermöglichen. Auf der einen Seite die Einstufung der Abwehrspieler (Rang 6), die in der Tatsache begründet ist, dass technisch versiertere Spieler häufig für andere Aufgaben eingesetzt werden. Darüber hinaus verzichten fast alle befragten Trainer auf einen spielstarken Libero, den Spielaufbau übernimmt dann ein defensiver Mittelfeldspieler vor der Abwehr. Auf der anderen Seite die Einstufung der technischen Fertigkeiten im Mittelfeld sowie im Sturm (Rang 3). Diese beruht auf der fortwährenden Erhöhung des Spieltempos in den letzten Jahren sowie dem damit einhergehenden größeren Raum- und Zeitdruck für Spielhandlungen. Durch eine hervorragende Technik ist ein Spieler in der Lage entsprechende Situationen zu bewältigen und sich dem Spieltempo auf professionellem Niveau anzupassen. Im Sturm ist bedingt durch die Notwendigkeit zur Überwindung der Gegenspieler mit Ball sowie zum Torabschluss aus verschiedenen Spielsituationen eine höhere Bedeutung nachvollziehbar. Spielhandlungen von Angreifern, die beidfüßig schießen und über ein gutes Kopfballspiel verfügen sind für Abwehrspieler nur schwer zu antizipieren. Darüber hinaus ist die hohe Anzahl von Zweikämpfen während des Spielverlaufs

analog zu den Abwehrspielern ein Erklärungsansatz für die hohe Bedeutung dieser Fähigkeit. Dabei ist neben dem gegnerüberwindenden Dribbling auch das ballhaltende Dribbling für Stürmer von Bedeutung.

Das Training der technischen Fähigkeiten ist in jedem Lernabschnitt altersgerecht durchzuführen und anhand von vielfältigen Ballanteilen zu gewährleisten. Jeder Ballkontakt bedeutet Verbesserung. Anzustreben sind grundlegende Eigenschaften, wie beidfüßiges Passspiel, Zielstöße aus verschiedenen Positionen, Flugbälle, Ballan- und mitnahme, Kopfballspiel, Dribbling sowie Flanken (Bisanz & Gerisch, 1988). Eine hohe Wiederholungszahl sowie ständige Variationen der Übungen sind in der Trainingsarbeit zu berücksichtigen.

Die insgesamt geringe Bedeutung (Rang 6) der psychischen Stabilität legt die Vermutung nahe, dass die befragten Experten davon ausgehen, dass mit der zunehmenden Beherrschung der technischen sowie taktischen Fähigkeiten eine psychische Stabilität einhergeht. Die größte Motivation bleibt demnach wirkungslos, wenn geforderte Spielelemente wie zum Beispiel präzise Flanken oder Passspiel nicht beherrscht werden.

Eine gute psychische Stabilität kommt in besonderen Spielsituationen wie zum Beispiel Elfmeter oder Rückstand sowie bei der Übernahme von Führungsaufgaben zum Tragen (Linz, 2004). Wenn Spieler in Stresssituationen geraten, mit Schiedsrichter-Entscheidungen oder fehlgeschlagenen Aktionen umgehen müssen sowie Kritik ausgesetzt sind, wirkt sich dies häufig negativ auf die weiteren Spielhandlungen aus. Ein Spieler der diese Situationen als Chance erkennt und über geeignete Handlungsstrategien zur Lösung verfügt, ist gefestigt und kann zudem Führungsaufgaben übernehmen. Häufig sind es erfahrene Spieler (zum Beispiel C. Puyol (FC Barcelona) oder J. Terry (FC Chelsea) die innerhalb einer Mannschaft solche Aufgaben wahrnehmen. Aufgrund ihrer Erfahrung und ihrem Stellenwert in der Mannschaft haben sie den nötigen Respekt und können zusätzlich verbale Hilfestellungen geben.

In der Trainingspraxis werden vielfältige Methoden angewandt (Sonnenschein, 1989; Nitsch, 1994; Gabler, 1998; Allmer, 2000; Svoboda, 2002; Eberspächer, 2004), jedoch ist in keinem Fall eine exakte Simulation einer Stresssituation im Spiel möglich. In der Trainingsarbeit kann Wettkampfdruck durch Einmaligkeitstraining oder Spiele mit Vorgaben, wie zum Beispiel einen 0:2 Rückstand in 15min

aufzuholen, simuliert werden. Entspannungsübungen oder Einwirkungen auf den Erregungszustand sind als hilfreich einzustufen. Um einen optimalen Erregungszustand zu erreichen, können unter anderem Rituale zur Anwendung kommen, ohne in Aberglauben zu verfallen. Auch eine auf den Könnensstand und die jeweilige Persönlichkeitsstruktur des Spielers abgestimmte Motivation hat positiven Einfluss auf die Leistung. Kurzfristige Motivationsstrategien, die vorwiegend auf Androhung von Strafen basieren, können bei unter Druck gesetzten Spielern eine offene und versteckte Abwehr hervorrufen.

Eine langfristige Motivation ist hingegen vorrangig durch positive Verstärkung im kontinuierlichen Trainingsprozess zu erreichen. Als zentraler Ansatz ist das theoretische Durchspielen aller möglichen Alternativen (Rückstand, Unterzahl) anzusehen, dadurch wird dem Spieler das Gefühl vermittelt, jederzeit handlungsfähig zu bleiben, egal welche Situation auftritt. Dem Argument, dass es so genannte Trainingsweltmeister gibt, die unter Wettkampfdruck ihre optimale Leistung nicht abrufen können, soll daher an dieser Stelle widersprochen werden. In der Ausbildung ist ein zur Eigeninitiative aufforderndes Training angebracht sowie zusätzlich großer Wert auf die Entwicklung der emotionalen Intelligenz zu legen, damit die Spieler in Extremsituationen eine angemessene Impulskontrolle ausüben können (Goleman, 2002).

Die niedrige Einstufung des sozialen Verhaltens (Rang 7) lässt vermuten, dass der Erfolg über dem Miteinander der Beteiligten steht und Sozialisation nicht als ausschlaggebende Größe für die Wettkampfleistung betrachtet wird. Dafür spricht, dass durch die hohe Fluktuation der Spieler im professionellen Bereich kaum noch Mannschaften über mehrere Spielzeiten wachsen, sondern Spieler für kurze Zeit zusammengestellt werden, um kurzfristig Erfolge zu erzielen. Die niedrige Einstufung des sozialen Verhaltens ist bei Stürmern insofern nachvollziehbar, als dass im Sturm ein gewisser Egoismus vorhanden sein muss, um in bestimmten Spielsituationen erfolgreich zu sein.

Im Gegensatz dazu zeigt die Fußballhistorie, dass es immer wieder Mannschaften gab, die mit einem großen Teamgeist außergewöhnlicher Erfolge erzielen konnten. Als Beispiel dienen die Erfolge bei den Europa- und Weltmeisterschaften 1954, 1992, 1996 und 2004 durch die entsprechenden Nationalmannschaften von Deutschland, Dänemark sowie Griechenland.

In der Ausbildung der Spieler sollte dies ein entscheidendes Kriterium sein, da nur über ein gutes Mannschaftsklima der sportliche Erfolg auf Dauer gesichert werden kann und einfacher zu erreichen ist. Zur Mannschaft zählt hierbei nicht nur das Team und Trainer, sondern das gesamte Umfeld: Verein, Betreuer, Eltern, Geschwister, Verwandte und Freunde können über verschiedene Aktivitäten ins Teamgeschehen eingebunden werden. Gerade die Verhaltensregeln in einer sozialen Gemeinschaft wie ein Fußballteam sind für viele Jugendliche oft ein Grund mit dem Fußballspielen im Verein aufzuhören. Andere Sportarten, insbesondere die ständig neuen amerikanischen Outdoor-Aktivitäten, haben für Jugendliche den Vorteil, sich nicht in eine soziale Gemeinschaft einfügen zu müssen. Die Stabilität eines solchen Sozialgefüges hängt für Rütten (1989) insbesondere von der Anerkennung von gemeinsamen Leistungszielen sowie von Unterschieden in der Leistungsfähigkeit der Teammitglieder ab.

Ein so genanntes „*Teambuliding*“ kann erfolgen, indem gemeinschaftliche Unternehmungen abseits des Fußballplatzes unternommen werden, durch vertrauensbildende Maßnahmen oder auch gemeinschaftliches Lösen von außersportlichen, vorgegebenen Problemen. Wichtig ist die Wertschätzung aller Spieler, um eine Atmosphäre von gegenseitigem Respekt für unterschiedliche Standpunkte zu gewährleisten, unabhängig davon ob ein Spieler im Mannschaftsgefüge die Rolle des Torschützenkönigs oder des „*Wasserträgers*“ einnimmt.

### **3.3.2 Teileigenschaften der fußballspezifischen Schnelligkeit**

Die Einstufung des Antritts (Rang 1) stimmt mit den Ergebnissen der Spielbeobachtung (Kap. 4.2) überein. Das Fußballspiel fordert von jedem Spieler diese Form der Schnelligkeit in besonderem Maße. Die Sprintwiederholungsfähigkeit (Rang 2) wird ebenfalls als entscheidende Komponente betrachtet. Hierbei sollen Häufigkeit und Intensität der Schnelligkeitsaktionen im Idealfall über die gesamte Spieldauer konstant bleiben, dies konnte jedoch in der Praxis nicht beobachtet werden.

Die ebenfalls hohe Einstufung von Reaktionsvermögen, Antizipationsfähigkeit sowie Aktionsschnelligkeit ist in der Verbindung der genannten Leistungsfaktoren taktisches Verständnis sowie Technik zu sehen. Diese Fähigkeiten können die

motorische Schnelligkeit unterstützen sowie vorhandene Defizite bis zu einem gewissen Grad ausgleichen. Eine gute Koordination wird als Grundlage anerkannt, von den Experten jedoch eher mit technischen Anforderungen als mit Schnelligkeitsleistungen in Verbindung gebracht. Dem Stehvermögen kommt aufgrund der sehr seltenen Schnelligkeitsaktionen mit diesem Anforderungsprofil nur geringe Bedeutung zu. Den größten Stellenwert im Rahmen der Schnelligkeit für die Wettkampfleistung besitzen nach der Antrittsfähigkeit und Sprintwiederholungsfähigkeit die kognitiven Komponenten wie zum Beispiel Reaktions- sowie Antizipationsfähigkeit.

### 3.3.3 Spieltypische Schnelligkeitsaktionen

Aus den Nennungen von spieltypischen Schnelligkeitsaktionen (Tab.5) lassen sich für die einzelnen Mannschaftsteile einige Fähigkeiten von besonderer Bedeutung ableiten.

Tab.5: Schnelligkeitsfähigkeiten mit besonderer Bedeutung für den jeweiligen Positionsbereich

Positionsbereich	Fähigkeit
Abwehr	Antizipation
Mittelfeld	Sprintwiederholungsfähigkeit
Sturm	Antritt / Richtungswechsel

Für einen Abwehrspieler wird das Antizipieren des Spielverlaufs von den Experten am häufigsten genannt. Dabei gehen die Trainer auf die Gegebenheit ein, dass Abwehrspieler häufig auf Handlungen von Offensivspielern reagieren müssen. Um auch agieren zu können ist das geistige Vorwegnehmen von Spielsituationen notwendig. Als Beispiele dienen das Abfangen des Passes bei einem Anspiel auf den Stürmer oder die Anwendung der Abseitsfalle. Für einen Mittelfeldspieler ist das schnelle Umschalten zwischen Defensive und Offensive die am häufigsten genannte charakteristischste Schnelligkeitsaktion. Bei jedem Ballverlust von der eigenen oder gegnerischen Mannschaft müssen Mittelfeldspieler möglichst schnell umschalten. Auch Spielsituationen wie Pressing oder Konterspiel stellen hohe Anforderungen an die fußballspezifische Schnelligkeit. Für den Stürmer werden Laufduelle sowie Richtungswechsel am häufigsten genannt. Dabei steht das Lösen vom Gegenspieler im Mittelpunkt. Wenn möglich, soll dadurch ein Zweikampf vermieden werden, und Zeit sowie Raum für einen Abschluss der anschließenden Spielhandlung ermöglicht werden.

### 3.3.4 Testformen

Bei den vorgestellten Testformen sind der Richtungswechsel-Test und der Linearsprint-Test von den Experten mit einer Durchschnittsnote von 1,6 beziehungsweise 1,7 am besten bewertet worden. Das fußballspezifische Beanspruchungsprofil des Richtungswechsel-Test mit exzentrischem Anteil in Verbindung mit der Antrittsschnelligkeit über eine kurze Distanz spielt bei der Bewertung große Rolle, da die Nähe zur Wettkampfpraxis hergestellt werden kann, während der Linearsprint-Test (Weber & Gerisch, 1992) seit Jahren ein Standardverfahren in der Leistungsdiagnostik darstellt. Beim Linearsprint-Test über 30m ist es sinnvoll, Teilabschnitte (zum Beispiel 10m, 20m) zu messen und Abschnittsanalysen durchzuführen. Dadurch können individuelle Stärken und Schwächen abgeleitet werden. Zudem liegen für diesen Test bereits fußballspezifische Normwerte aus einer Vielzahl von Untersuchungen vor, die für den jeweiligen Trainer als Orientierung dienen oder in der Talentprognose genutzt werden können.

Beim Linearsprint mit Ball, sehen die Trainer in der Kombination von Ballkontrolle und Schnelligkeit eine besondere Bedeutung. Die Bewertung des Shuttle-Tests begründet sich in dem fußballtypischen Bewegungsablauf, der in jedem Spiel vorkommt. In der Praxis wird dieser Test häufiger zur Diagnose der Ausdauerleistungsfähigkeit (Atkin, Brewer & Davis, 1992; Kindermann et al., 1993; Werthner & Voss, 1994; Coen et al., 1998; Hoare & Warr, 2000) eingesetzt, indem Strecke und Umfang verlängert werden.

Die niedrigere Einstufung des Drop-Jumps spiegelt die mangelhafte Akzeptanz durch die Aktiven wieder. Dieser für Fußballspieler untypische Bewegungsablauf konnte von den Trainern nur schwer an die betreuten Mannschaften vermittelt werden. Untersuchungen von Kollath (2004) zeigen, dass zwar ein Zusammenhang zwischen der Sprunghöhe beim Squat-Jump und den Ergebnissen eines Linearsprints besteht, allerdings die erzielte Kontaktzeit beim Drop- Jump keine eindeutigen Rückschlüsse auf die Schnelligkeitsfähigkeit zulässt. Hier müssen ebenso wie für die allgemeinen Tests mit untypischen Bewegungsabläufen weitere Argumente für deren Einsatz gefunden werden.

### **3.3.5 Anwendungsbereiche**

Der Talentbereich ist ein sehr wichtiges Anwendungsfeld für diagnostische Maßnahmen. Dabei geht es einerseits um die Talentfindung zu einem bestimmten Zeitpunkt, als auch die Talententwicklung bzw. die Talentauswahl. In einer differenzierteren Betrachtung kann es erforderlich sein, dass Verfahren zur Anwendung kommen, die über mehrere Zeitpunkte hinweg eingesetzt werden können. Der Anwendungszeitpunkt ist in erster Linie ein vorgegebener Vorgang, der durch ein Rahmenkonzept bestimmt wird. Im optimalen Fall finden weitere Testzeitpunkte statt.

Die Diagnose einzelner Spieler ist auf professionellem Niveau mittlerweile Standard. Das Ziel in diesem Bereich ist die Unterstützung einer wettkampforientierten Betreuung. Primär ist die individuelle Förderung durch gezielte Trainingsmaßnahmen wichtig. Neben dem allgemeinen Eindruck ist die gezielte Erhebung exakter Zahlenwerte zur fußballspezifischen Schnelligkeit notwendig. Es kommt also auf exakte Fakten und ausschließlich objektive Hinweise an. Innerhalb einer individuellen Trainingssteuerung wirkt die Leistungsdiagnostik unterstützend. Die Anwendung derselben Tests zu mindestens zwei Zeitpunkten pro Jahr ist notwendig, um trainingsrelevante Ergebnisse zu erhalten. Eine fortlaufende Dokumentation der Testresultate ist sinnvoll und notwendig, um eine langfristige Leistungsentwicklung entsprechen begleiten zu können. Auch die Expertenbefragung belegt, dass eine Schnelligkeitsdiagnostik zur Trainingssteuerung regelmäßig genutzt wird.

Im Bereich der Rehabilitation wird auf dieses Instrument in erster Linie beim Wiedereinstieg in den Trainingsprozess zurückgegriffen. In der Rekonvaleszenz werden individuelle Programme erarbeitet, die durch verschiedene Diagnostiken wie zum Beispiel isokinetische Kraftanalyse, begleitet werden. Eine Schnelligkeitsdiagnostik mit den angeführten Tests, steht zeitlich am Ende dieser Phase, da hier bereits wettkampfspezifische Bewegungen abgefragt werden. Ein fußballspezifischer Schnelligkeits-Test kann zum Beispiel nach einer Kreuzbandruptur nicht nur Aufschluss über den richtigen Zeitpunkt für eine Rückkehr in das Mannschaftstraining geben, sondern für den Spieler bei entsprechenden Ergebnissen auch eine nicht zu unterschätzende psychologische Unterstützung darstellen.

### **3.3.6 Schnelligkeitstraining**

Sowohl in der Vorbereitungsphase als auch Wettkampfperiode legen die Trainer großen Wert auf Aufbau und Erhaltung der Schnelligkeitsfähigkeiten. In der Vorbereitungsphase liegen dabei noch die Schwerpunkte auf den Bereichen Grundlagenausdauer sowie Kraft- und Beweglichkeitstraining. Die Grundlage für die kommenden Monate wird gelegt und entsprechend ist die Bedeutung anzusetzen. Die Regeneration und Pflege nimmt den gleichen Stellenwert ein, wie das Konditionstraining und ist daher ebenso zu beachten (Rangnick, 2008). Für das Schnelligkeitstraining bedeutet dies, dass zwischen den Belastungen mindestens eine lohnende Pause liegen sollte, was einen erhöhten Zeitaufwand bei wenigen Wiederholungen mit sich bringt.

Je näher die Wettkampfphase bevorsteht, desto stärker rückt das isolierte Schnelligkeitstraining in den Mittelpunkt kommt. Während der Saison liegt der Anteil des isolierten Schnelligkeitstrainings im Verhältnis zu anderen Trainingsinhalten bei 29% und nimmt damit eine Schlüsselstellung innerhalb des Konditionstrainings ein. Die befragten Trainer messen insbesondere dem Erhalt der Schnelligkeit und dem Training der Sprintwiederholungsfähigkeit die größte Bedeutung während der Saison zu. Weniger häufig wird explizit Koordination geschult, da im Trainingsalltag häufig koordinative Übungen in das Aufwärmprogramm integriert werden. Dazu kommt ein stabilisierendes Krafttraining für die Becken- und Rumpfmuskulatur.

Die Wertigkeit drückt sich auch in der Anzahl der Schnelligkeitseinheiten pro Woche aus. Bei den von den Experten betreuten Mannschaften werden im Mittel zwei isolierte Einheiten mit einer Dauer zwischen 15min und 45min absolviert. Insgesamt werden durchschnittlich 6,3 Trainingseinheiten mit einer Dauer von ca. 90min in der Woche absolviert. Dabei sollte berücksichtigt werden, dass durch aktuelle Ereignisse wie zum Beispiel zwei Wettkämpfe in einer Woche die Häufigkeit variiert. Die am häufigsten genannten Trainingstage Dienstag sowie Donnerstag sind gewählt, um ausreichend Erholung für Training und in besonderem Maße den Spieltag zu gewährleisten. Die isolierten Einheiten finden ausnahmslos nach einer Aufwärmphase am Anfang des Trainings statt.

Die Trainingsmethodik orientiert sich im Wesentlichen an den Spielanforderungen und stimmt mit der Bewertung der Schnelligkeitskomponenten überein (Kap. 3.2.1). Dabei stehen lineare Antritte im Distanzbereich von 10 Metern im Vordergrund. Die



Anzahl der maximalen Belastungen von durchschnittlich 15,1 Aktionen pro Trainingseinheit, liegt im Bereich der Trainingsempfehlungen von Bisanz und Gerisch (1988), Mayer (1998), Weineck (2000), Schnabel et al. (2003), Buschmann (2003) sowie Grosser, Starischka und Zimmermann (2004). Allerdings variieren die Angaben hier innerhalb einer Bandbreite von 8 bis 30 ( $\pm 5,27$ ) maximalen Belastungen pro Einheit.

Geringere Anwendung finden azyklische Aktionen, isoliertes Krafttraining, plyometrisches- sowie supramaximales Training. Spurts über längere Distanzen kommen nur im Zusammenhang mit einer so genannten Willensschulung zur Anwendung. Fast alle Experten gaben an, Schnelligkeitstraining mit Aufwärmübungen zu kombinieren, zum Beispiel mit verschiedenen Variationen von Fangspielen. In der Methodik liegen die größten Reserven für eine Leistungssteigerung im Bereich der fußballspezifischen Schnelligkeit. Da ein normales Mannschaftstraining zu keiner Verbesserung der motorischen Schnelligkeit führt, ist eine gezielte Förderung notwendig, die das individuelle Leistungsniveau des jeweiligen Spielers berücksichtigt. Als zielführend ist eine Kombination von Kraft- und Sprungkrafttraining mit direkt anschließenden kurzen Sprints oder fußballspezifischen Aktionen wie zum Beispiel Torschuss (u.a. Osolin, 1970; Mero & Peltola, 1989; Rimmer & Sleivert, 2000; Koszewski, 2000; Harris et al. 2001; Mihalidis et al., 2002) zu nennen. Ein Beispiel sind drei Wiederholungen mit 90% der Maximalkraft an der Beinpresse anschließend Sprungkombination (Niedersprung aus individueller Höhe) oder kurze Antritte über 3x5m. Für ein abwechslungsreiches Schnelligkeitstraining kann ein Zirkeltraining mit Torschussvariationen oder Übungen mit Ballan- und Mitnahme nach einem Sprint sorgen. Um die Sprintwiederholungsfähigkeit und damit den schnellen Aufbau der Kreatinphosphatspeicher zu schulen, müssen diese zunächst durch kurze Belastungen (5x3m) entleert werden, um sich anschließend in einer Regenerationsphase von ca. 1:30min zwischen den Belastungen wieder auffüllen zu können. Dieses Training ist insbesondere mit Spielern in der Übergangsphase vom Jugend- zum professionellen Bereich wichtig, da hier die Anforderungen in diesem Bereich noch mal deutlich ansteigen. Dieses Training ist nicht mit einem Schnelligkeitsausdauertraining, wie zum Beispiel beim spielintegrierten 2 gegen 2 oder 3 gegen 3 auf zwei Tore mit Torhütern im doppelten Sechzehner zu verwechseln.

#### **4 Systematische Spielbeobachtung**

Unverzichtbare Basis für eine valide Leistungsdiagnostik und erfolgreiche Trainingssteuerung sind objektive und allgemein anerkannte Kenntnisse über entsprechende leistungsbestimmende Faktoren. In einem ersten Schritt sollen daher mittels quantitativer, filmisch gebundener Spielanalysen die komplexen Schnelligkeitsleistungen während des Wettkampfs erfasst und einer systematischen, differenzierten Auswertung zugeführt werden. Allein die Videoanalyse ermöglicht nämlich durch die Reproduktion der Aktionen im realen Wettkampf eine objektive, detaillierte Diagnostik von spieltypischen Bewegungsabläufen und Geschwindigkeiten (Allendorf et al., 1976; Miethling & Perl, 1981; Bochow, 1989; Lisson, 1996). Nach Klärung der Zusammensetzung der verschiedenen Schnelligkeitsaktionen müssen in einem zweiten Schritt die verschiedenen Eigenschaften, die zur komplexen Schnelligkeitsleistung beitragen, möglichst trennscharf identifiziert werden. Hierbei soll nicht nur eine möglichst hierarchisch geordnete Differenzierung und Wertigkeit der verschiedenen leistungsrelevanten Schnelligkeitseigenschaften im Fußballwettkampf vorgenommen, sondern darüber hinaus auch eine detaillierte Häufigkeitsverteilung vorgelegt werden. Für unsere quantitative und qualitative Analyse von Laufleistungen im Sportspiel Fußball eröffnen sich vorrangig folgende Fragestellungen:

- F<sub>6</sub>: Welche Streckenlängen werden bei Schnelligkeitsaktionen bevorzugt zurückgelegt?
- F<sub>7</sub>: Wie verteilen sich die Schnelligkeitsaktionen auf die gesamte Spielzeit?
- F<sub>8</sub>: Welche Richtungswechsel werden bei Schnelligkeitsaktionen bevorzugt vorgenommen?
- F<sub>9</sub>: Aus welcher Ausgangsbewegung werden die Schnelligkeitsaktionen begonnen?
- F<sub>10</sub>: Welche Mannschaft und welche Spieler befinden sich im Ballbesitz zu Beginn einer Schnelligkeitsaktion?
- F<sub>11</sub>: Welche Spielhandlungen mit Ballbesitz gehen den Schnelligkeitsaktionen voraus?
- F<sub>12</sub>: Wie häufig und in welcher Phase findet Bedrängnis durch gegnerische Spieler im Vorlauf der Schnelligkeitsaktionen statt?

F<sub>13</sub>: Mit welchen Spielhandlungen werden die Schnelligkeitsaktionen vorrangig abgeschlossen?

## 4.1 Methodik

### 4.1.1 Untersuchungsgut

Für die Analyse und Differenzierung der fußballspezifischen Schnelligkeit wurden die fünf entscheidenden Spiele (Hin- und Rückspiel beider Halbfinale und das Finale) aus der Champions League der Saison 2000/2001 und das Endspiel aus dem UEFA-Pokal 2001 ausgewählt (Tab. 6).

Tab. 6: Spielpaarungen und Ergebnisse der systematisch beobachteten Spiele

UEFA Pokal 2000/2001		
Finale	FC Liverpool – CD Alavès	5:4 n.V.
Champions League 2000/2001		
Halbfinale	Real Madrid – FC Bayern München	0:1
Halbfinale	FC Bayern München – Real Madrid	2:1
Halbfinale	Leeds United – FC Valencia	0:0
Halbfinale	FC Valencia – Leeds United	3:0
Finale	FC Bayern München – Valencia	5:4 n.E.

Alle vier Halbfinalisten der Champions League 2000/2001 sowie die beiden Finalisten des UEFA-Pokals erzielten der Saison 2000/2001 die meisten Punkte innerhalb des „UEFA-Team-Rankings“ und repräsentieren folglich die Spitzenmannschaften Europas zu Beginn des 21. Jahrhunderts. Real Madrid, FC Valencia, FC Liverpool und Bayern München konnten auch in den Folgejahren ihre herausragende Positionierung in Europa halten (Tab. 7).

Tab.7: Punkteverteilung des UEFA TEAM RANKINGS der Spielzeiten 2001-2007 (Kassies, 2007, #uefa\_ranking)

Pl.	Verein	Nat.	Saison 00/01	Saison 01/02	Saison 02/03	Saison 03/04	Saison 04/05	Saison 05/06	Saison 06/07	Stand 2007
1	B. München	Ger	33.650	27.455	6.017	10.555	19.488	17.444	20.135	73.640
2	Valencia	Esp	33.481	18.902	27.115	29.723	14.104	5.162	23.270	99.374
3	Real Madrid	Esp	28.481	35.902	27.115	21.723	18.104	17.162	20.270	104.374
4	Liverpool	Eng	27.675	22.818	20.520	14.715	30.138	17.761	29.486	112.618
5	CD Alavés	Esp	26.481	4.902	10.115	4.723	4.104	5.162	6.270	30.374
6	Leeds United	Eng	24.675	11.818	11.520	3.712	5.138	4.761	5.486	30.618
7	FC Barcelona	Esp	24.481	27.902	31.115	16.723	17.104	34.162	20.270	119.374
8	Dep.La Coruña	Esp	24.481	21.902	19.115	21.723	9.104	5.162	6.270	61.374
9	Arsenal London	Eng	23.675	15.818	17.520	17.712	19.138	31.761	18.486	104.618
10	Manchester U.	Eng	22.675	28.818	26.520	15.712	17.138	12.761	27.486	99.618

#### 4.1.2 Untersuchungsgang

Zunächst entwickelten wir einen Beobachtungsbogen, der aus unserer Sicht sämtliche Komponenten der Schnelligkeitsaktionen einzelner Spieler differenzierte. Nach einer Testbeobachtung des UEFA-Cup Finalspiels zwischen FC Liverpool (England) und CD Alavès (Spanien) wurden sämtliche Daten in Kategorien unterteilt und die Ergebnisse mit mehreren Experten (u.a. Fußball-Dozenten der Deutschen Sporthochschule Köln) kritisch diskutiert. Nach erneuter Modifizierung des Beobachtungsbogens konnten die verschiedenen relevanten Faktoren zur Charakterisierung der fußballspezifischen Schnelligkeitsaktionen möglichst trennscharf erkannt und systematisch dokumentiert werden.

#### 4.1.3 Untersuchungsverfahren

Der Beobachtungsbogen (Abb.20) erfasste in Kombination mit spezifizierenden Informationen (Name, Rückennummer, Position) alle Schnelligkeitsaktionen eines Spielers anhand folgender Beobachtungskategorien:

- Identifikation der Schnelligkeitsaktion

Die Identifikation erfolgte anhand zuvor definierter Kriterien (vgl. Tab.8). In der Vergangenheit (Ohashi, 1987; Bisanz & Gerisch, 1988b; Boutmans, van Gerven & van Gool, 1988; Bangsbo, Nørregaard & Thørsø, 1991; Ribeiro & Sena, 1997) wurden Intensitäten mittels Geschwindigkeitsgrenzen bestimmt. Im Laufe eines Spiels variieren diese von Stand, Traben und Laufen bis hin zu maximalen Geschwindigkeiten, wobei die Intensität ständig wechselt. Da für eine Beschleunigung auf über 16 km/h eine längere Strecke notwendig ist, lassen sich nicht alle Schnelligkeitsaktionen mit diesen Definitionen erfassen. Daher haben wir uns für die vorliegende Arbeit an der Einteilung von Bangsbo et al. (1991) orientiert und zusätzlich die Aktionen aufgezeichnet, die subjektiv mit einer Intensität von 95-100% durchgeführt wurden.

Tab.8: Einteilung der unterschiedlichen Fortbewegungsarten (modifiziert nach Bangsbo et al., 1991).

Fortbewegung	Intensität
Gehen	< 4 km/h
Traben	< 8 km/h
Laufen	< 16 km/h
Sprint	> 16 km/h
Schnelligkeitsaktion	> 95 – 100%

- Zeitliche Verteilung (Zeitpunkt der Schnelligkeitsaktionen im Spielverlauf)
- Streckenlänge (Differenzierung der Streckenlänge aller Schnelligkeitsaktionen)
- Ausgangsbewegung (Bewegungssituation vor Beginn der Schnelligkeitsaktion)
- Spielhandlungen mit Ball (Differenzierung der Spielhandlungen mit Ball vor der Schnelligkeitsaktion)
- Richtungswechsel (Differenzierung der verschiedenen Laufformen und -richtungen im Verlauf der Schnelligkeitsaktion)
- Gegenspieler (Bedrängnis durch Gegenspieler im Verlauf der Schnelligkeitsaktion)
- Abschließende Spielhandlung (Differenzierung der Spielhandlung nach Abschluss der Schnelligkeitsaktion).

Spielbeobachtungsbogen							
Aktion	80%-100%	< 4 km/h	< 8 km/h	8 – 16 km/h	> 16 km/h		
Spielminute	1 – 15min	16 – 30min	31 – 45min	46 – 60min	61-75min	75- 90min	> 90min
Distanz	0 – 10m	10 – 20m	20 – 30m	30 – 40m	> 40m		
Auftaktbewegung	Stand	Gehen	Traben	schneller Lauf			
Sprintverlauf mit Ball	Annahme	Pass	Dribbling	Zweikampf	Gegner in Ballbesitz		
Richtungsverlauf	0°- 45°	46°- 90°	90° – 135°	135°-180°			
Bedrängnis	Anfang	Ständig	Unbedrängt	Ende			
Abschluss	Ohne Ball	Torschuss	Zweikampf	Pass	Annahme	Kopfball	

Abb.20. Beobachtungskategorien am Beispiel der Aktionen im Anschluss an eine Schnelligkeitsaktion

Zur Beobachtung dienten ein Videorecorder mit Jog-dial, ein Farbfernseher sowie ein Laptop. Die Dokumentation der Schnelligkeitsaktionen erfolgte durch sechs unabhängige Fußballexperten mit DFB A-Lizenz und jahrelanger Erfahrung in Theorie und Praxis, die zuvor systematisch geschult wurden.

#### 4.1.4 Gütekriterien

Auch bei der systematischen Spielbeobachtung müssen die Gütekriterien in angemessener Weise berücksichtigt werden, obwohl sie im engeren Sinne nur an die empirische Methode des Testens geknüpft worden sind. Die Überprüfung der interpersonellen Objektivität erfolgte durch die Berechnung der Übereinstimmungskoeffizienten (Tab. 9) zwischen den sechs Fußballexperten. Diese werteten unabhängig voneinander mittels der systematischen Spielbeobachtung unter Verwendung des entwickelten Beobachtungsbogens, die Begegnung AC Mailand gegen FC Liverpool im Rahmen der UEFA Champions- League aus. Die Übereinstimmungskoeffizienten zwischen den Experten für die einzelnen Beobachtungsinhalte werden in der folgenden Tabelle mit Hilfe des Korrelationskoeffizienten nach Pearson (Bortz, 1999) dargestellt.

Tab.9.: Übereinstimmungskoeffizient der sechs Beobachter für die einzelnen Beobachtungsinhalte

	S.N.	A.B.	A.F.	J.E.	C.P.	J.R.
S.N.	-	0,965	0,979	0,988	0,972	0,986
A.B.	0,965	-	0,987	0,985	0,962	0,989
A.F.	0,979	0,987	-	0,988	0,956	0,99
J.E.	0,988	0,985	0,988	-	0,978	0,994
C.P.	0,972	0,962	0,956	0,978	-	0,969
J.R.	0,986	0,989	0,99	0,994	0,969	-
$\bar{x}$	0,978	0,978	0,980	0,987	0,967	0,986

Aufgrund der hohen interpersonellen Übereinstimmungen kann für die videogestützte Spielbeobachtung eine exzellente Objektivität unterstellt werden (Bös, Hänsel & Schott, 2004). Die Experten konnten bis auf wenige Beispiele, in denen es zu einer uneinheitlichen Identifizierung von einzelnen Schnelligkeitsaktionen (Abb.21) kam, fast alle Beobachtungskriterien einvernehmlich bestimmen.

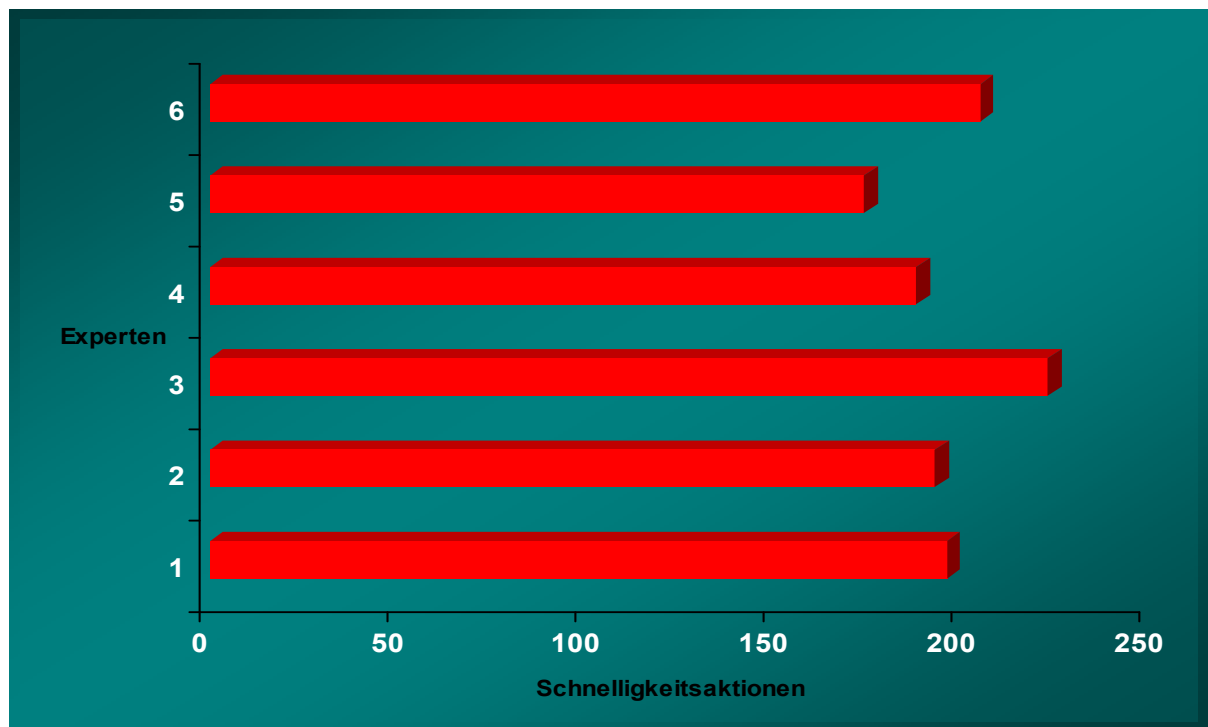


Abb. 21: Anzahl der identifizierten Schnelligkeitsaktionen der sechs Beobachter

Das Kriterium der Reliabilität ist für Lames (1991) aufgrund der fehlenden Bedingungskonstanz in den Sportspielen nicht zu erfüllen. Der wesentliche Grund besteht darin, dass bei einer Spielbeobachtung nur einzelne Ereignisse aufgezeichnet werden. Somit kann auch bei ähnlichem Verhalten nicht auf identische Merkmalsausprägungen geschlossen werden. Daher sollte sich die Reliabilitätsprüfung auf den instrumentellen Aspekt beschränken (Lisson, 1996). Bei der vorliegenden Untersuchung wird bei ausreichend großen Häufigkeiten ein Ausgleich aller existierenden Spielbedingungen erwartet. Diese Vorgehensweise ist für Czwalina (1992) legitim, da die Reliabilität bei zunehmender Anzahl der beobachteten Spiele im Sinne einer Testverlängerung steigt.

Eine Validität der Beobachtung ist gegeben, wenn das Beobachtungsziel durch die definierten Merkmale tatsächlich beobachtet wird (Lienert, 1994). Eine solche inhaltliche Validität wird von Lames (1991) für messtheoretische Beobachtungssysteme angezweifelt, da eine beobachtete Verhaltensweise lediglich für das jeweilig beobachtete Spiel inhaltlich valide ist. Nur durch den Nachweis der Reliabilität im Sinne einer Merkmalskonstanz, kann diese Verhaltensweise auch als Maß für eine bestimmte Fähigkeit herangezogen werden. Bei ausreichend großen Stichproben ist jedoch zu erwarten, dass sich eine mittlere Merkmalsausprägung

einstellt, die sowohl prognostische Aussagen und Empfehlungen für die Trainingssteuerung zulassen als auch eine Vergleichbarkeit ermöglicht (Ferrauti, Weber & Hufnagel, 1991; Czwalińska, 1992). Je größer die Datenmenge einer solchen deskriptiven Statistik ist, desto eher bewegt sie sich im Rahmen einer inhaltlichen Validierung. Für den vorliegenden Untersuchungsansatz wird in Anbetracht dieser Problematik eine inhaltliche Validität in Anspruch genommen. Anhand der im Vorfeld eindeutig definierten Beobachtungskriterien konnten tatsächlich die Aspekte beobachtet werden, die untersucht werden sollten.

#### **4.1.5 Methodenkritik**

Anlass zur Kritik gibt der begrenzte Bildschirmausschnitt, der bei einigen Aktionen den Beginn sowie den Abschluss der Schnelligkeitsaktion nicht mehr einfing. Für weitergehende Untersuchungen werden daher der Einsatz mehrerer Videokameras sowie eine systematische Anordnung der Kamerapositionen empfohlen. Hier ist das ProZone System von Arsenal London zu nennen oder die Auswertung von Bildmaterial aus einer senkrechten Position über dem Spielfeld, zum Beispiel von einem Videowürfel.

Die taktische Ausrichtung der Mannschaften beeinflusste die Beobachtungen nur in geringem Maße. Alle Mannschaften spielten mit einem relativ offenen taktischen Konzept. Das heißt, dass zunächst aus einer defensiven Grundordnung agiert wird, um der gegnerischen Mannschaft keinen Spielraum zu ermöglichen und auf Fehler zu warten. Im Verlauf der Spieldauer wird dieses Konzept dem jeweiligen Spielstand entsprechend angepasst. Die hohe Einflussnahme von Spielergebnis auf das Spielverhalten der beobachteten Mannschaften kann zu veränderten Ergebnissen führen. So wird zum Beispiel eine Mannschaft nach einem Führungstor ein anderes Spielkonzept verfolgen als nach einem Ausgleichstreffer.

#### **4.2 Ergebnisse**

Die Vielzahl der Untersuchungsergebnisse werden entsprechend der Fragestellungen und Beobachtungskriterien in neun Abschnitte gegliedert. Zur besseren Vergleichbarkeit werden auch die Prozentwerte der einzelnen Beobachtungsmerkmale dargestellt.



#### 4.2.1 Streckenlängen der Schnelligkeitsaktionen

In allen sechs Spielen zusammen erfolgen 380 bzw. 204 Schnelligkeitsaktionen über eine Streckenlänge unter 10m bzw. zwischen 10 und 20m, so dass der weit überwiegende Teil (584 bzw. 84%) aller beobachteten Schnelligkeitsaktionen (n=699) spätestens nach 20m beendet ist (Abb. 22). Die Differenzierung in 5m-Abstände ergibt eine Dominanz der Strecke 5 bis 10m, die 33% aller Schnelligkeitsaktionen repräsentiert (Abb. 23), gefolgt vom Kurzsprint über maximal 5m (151 Aktionen bzw. 22%). Sprintstrecken über 30m werden vergleichsweise selten (53 Aktionen, bzw. 7%) gefordert. Die durchschnittliche Streckenlänge aller Schnelligkeitsaktionen (n = 699) betrug 12,92m. Den Median errechneten wird bei 9,25m.

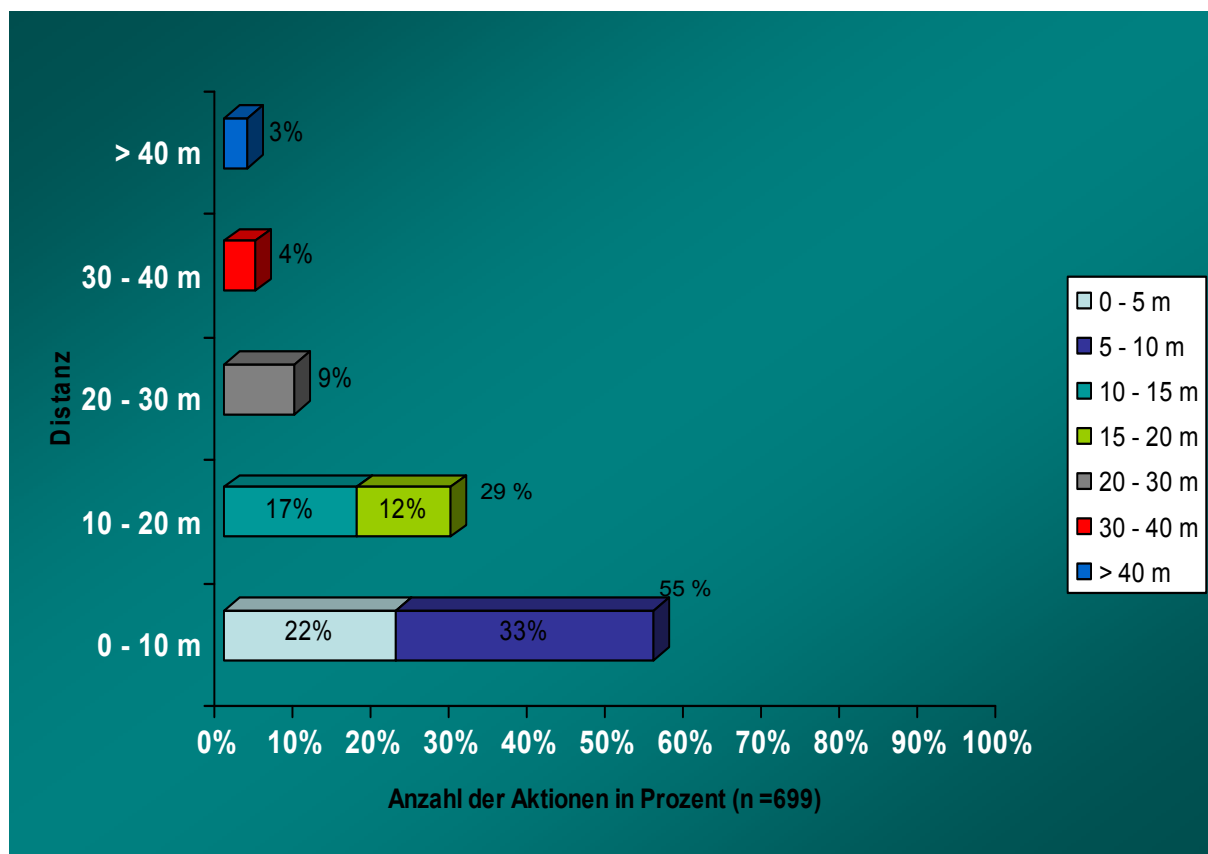


Abb. 22. Häufigkeitsverteilung der Streckenlänge aller Schnelligkeitsaktionen

#### 4.2.2 Zeitliche Verteilung der Schnelligkeitsaktionen

Die Zahl der Schnelligkeitsaktionen liegt mit 374 in der ersten Halbzeit um 30% höher als in der zweiten Halbzeit (287) und nimmt innerhalb der jeweiligen Spielzeithälfte stetig ab (Abb. 23). Der Unterschied wird besonders deutlich zwischen den ersten 15 Minuten (138 bzw. 21%) in der ersten Halbzeit und den letzten 15 Minuten (80 bzw. 12%) am Ende der zweiten Halbzeit (Abb. 24). Ferner fällt auf, dass in der ersten Viertelstunde der zweiten Halbzeit (46. – 60. min) die Zahl der Schnelligkeitsaktionen die deutlichste Differenz (5%) zum folgenden Zeitabschnitt (61. – 75. min) aufweist (Abb. 24) und zugleich auch die beiden unmittelbar vorhergehenden Spielzeitabschnitte mit 4 bzw. 2 Aktionen knapp übertrifft.

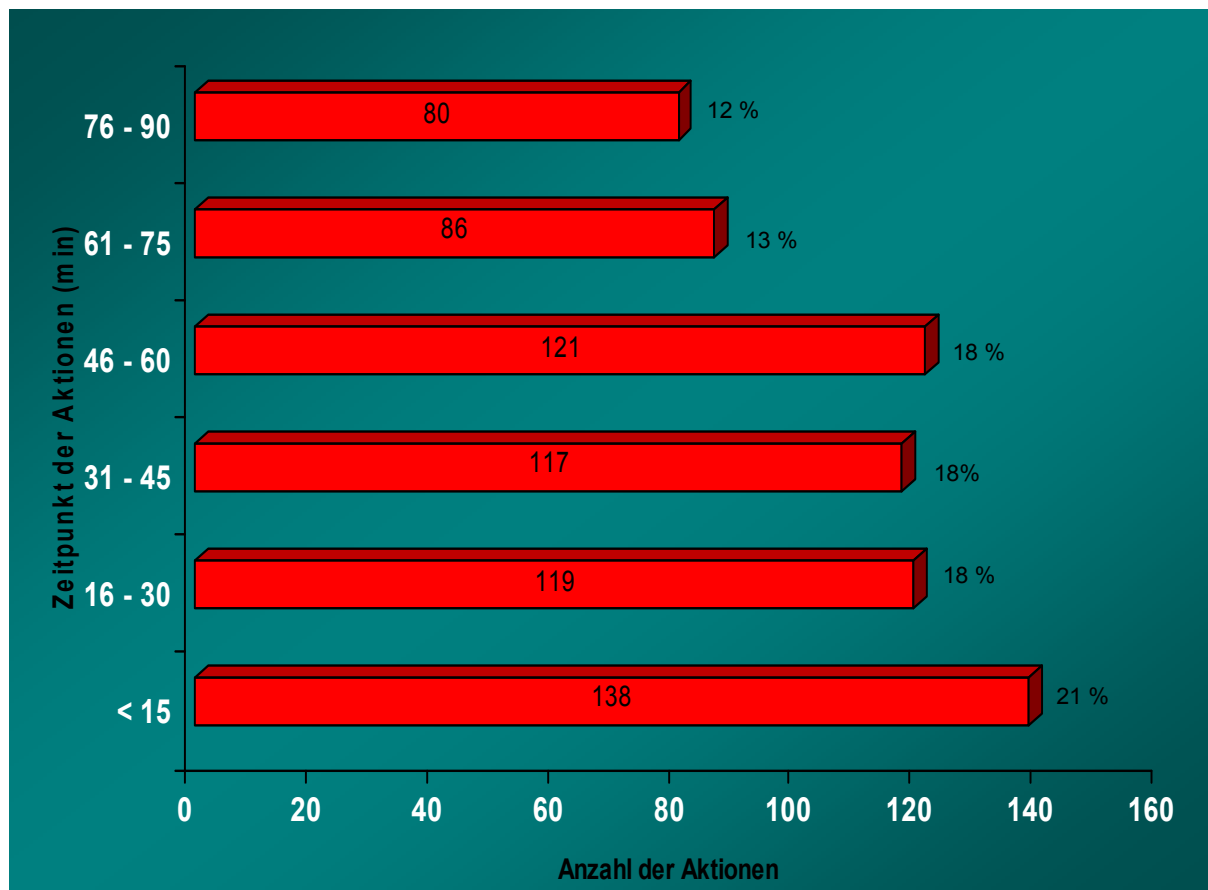


Abb. 23. Zeitliche Verteilung der Schnelligkeitsaktionen innerhalb der beobachteten Wettkämpfe

#### 4.2.3 Ausgangsbewegungen der Schnelligkeitsaktionen

In 100 Fällen bzw. 19% beginnen die Schnelligkeitsaktionen aus dem Stand, während 437 Aktionen bzw. 81% im Anschluss an eine Auftaktbewegung ausgeführt werden (Abb.24). Das Spektrum der Bewegungsformen an die sich eine Schnelligkeitsaktion anschließt, reicht vom Gehen (58 bzw. 11%) und Traben (123 bzw. 23%) bis hin zum Laufen (212 bzw. 39%). Des Weiteren wurden die Sonderformen Sidestep (37 bzw. 7%) und Rückwärtslauf (7) beobachtet. Folglich wurden mehr als die Hälfte (335) aus dem Traben oder Laufen begonnen. Weniger erfolgten aus dem Stand und nur jeder zehnte Sprint fand aus dem Gehen statt. Einen geringeren Anteil hatten die Sonderformen Sidestep sowie Rückwärtslaufen. Die kleinere Anzahl der beobachteten Aktionen (n=537) ergibt sich dadurch, dass einige Schnelligkeitsaktionen außerhalb des Bildschirmausschnitts begonnen wurden und folglich nicht erfasst werden konnten.

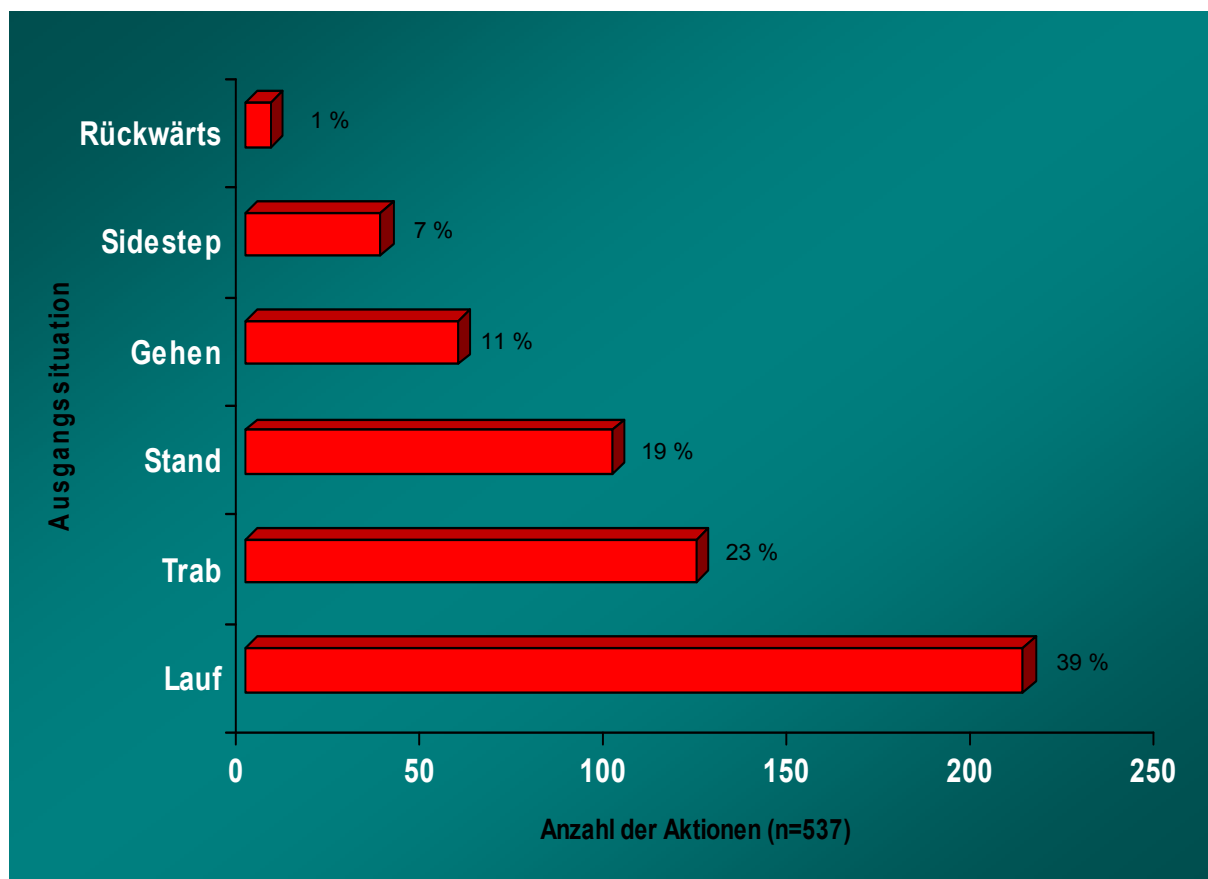


Abb. 24. Auftaktbewegungen der beobachteten Schnelligkeitsaktionen

#### 4.2.4 Ballbesitz vor Beginn einer Schnelligkeitsaktion

Die Verteilung des Ballbesitzes zeigt, dass in den sechs beobachteten Spielen der überwiegende Teil (616) der Schnelligkeitsaktionen absolviert wurden, wenn sich die gegnerische Mannschaft (361) oder ein Mitspieler (255) in Ballbesitz befand. Nur 83 Schnelligkeitsaktionen erfolgten mit Ballbesitz des ausführenden Spielers (Abb. 25.)

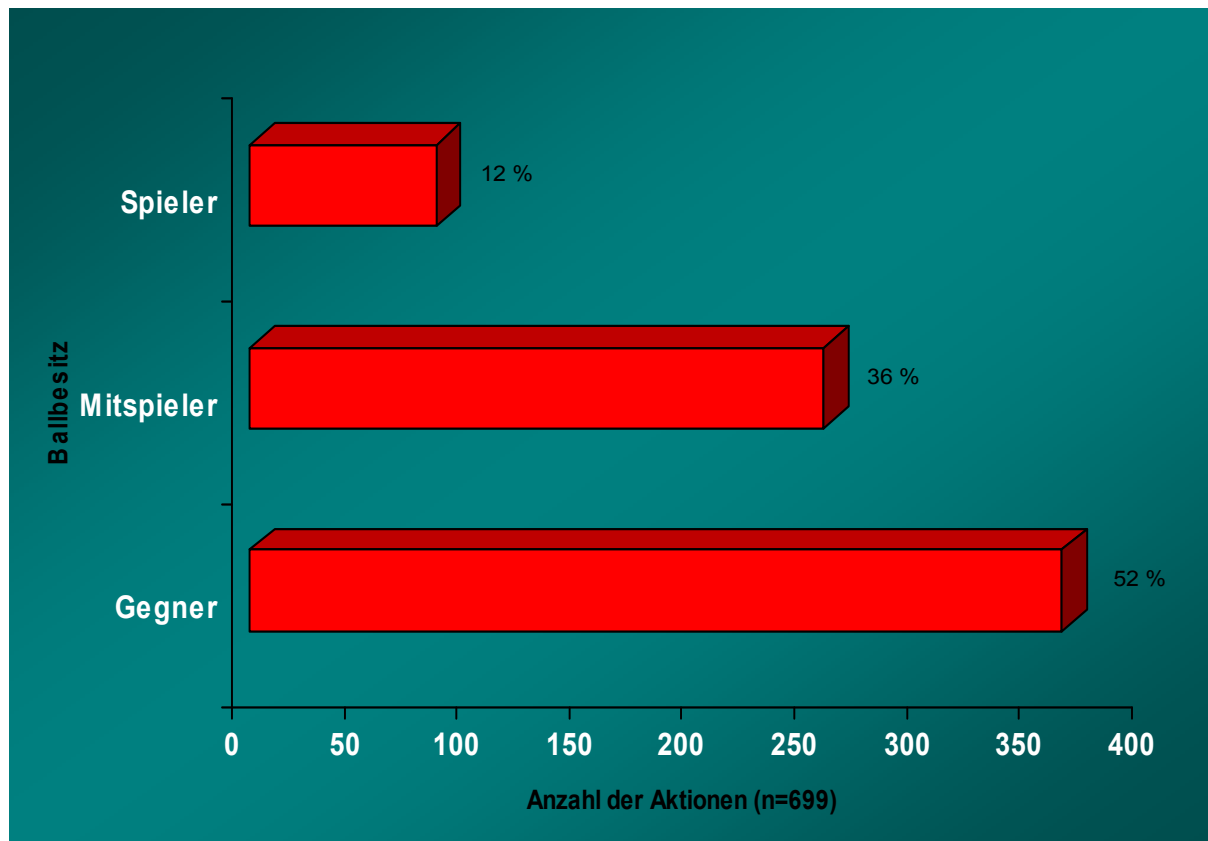


Abb. 25. Verteilung des Ballbesitzes beim Beginn einer Schnelligkeitsaktion

#### 4.2.5 Schnelligkeitsaktionen mit Ball

Der ausführende Spieler war in sechs Spielen bei 83 Schnelligkeitsaktionen in Ballbesitz; hierbei führte er verschiedene Spielhandlungen aus. Aus einem vorausgehenden Dribbling (24) sowie einem Pass (31) resultierten die häufigsten Schnelligkeitsaktionen mit Ball. Zweikämpfe (15) sowie Kopfbälle (13) waren insgesamt zu einem Drittel der Auftakt für eine Schnelligkeitsaktion. Wobei ein Kopfballduell nicht als Zweikampf bewertet wurde. Ein Torschuss ging dabei in keiner Situation voraus (Abb.26).

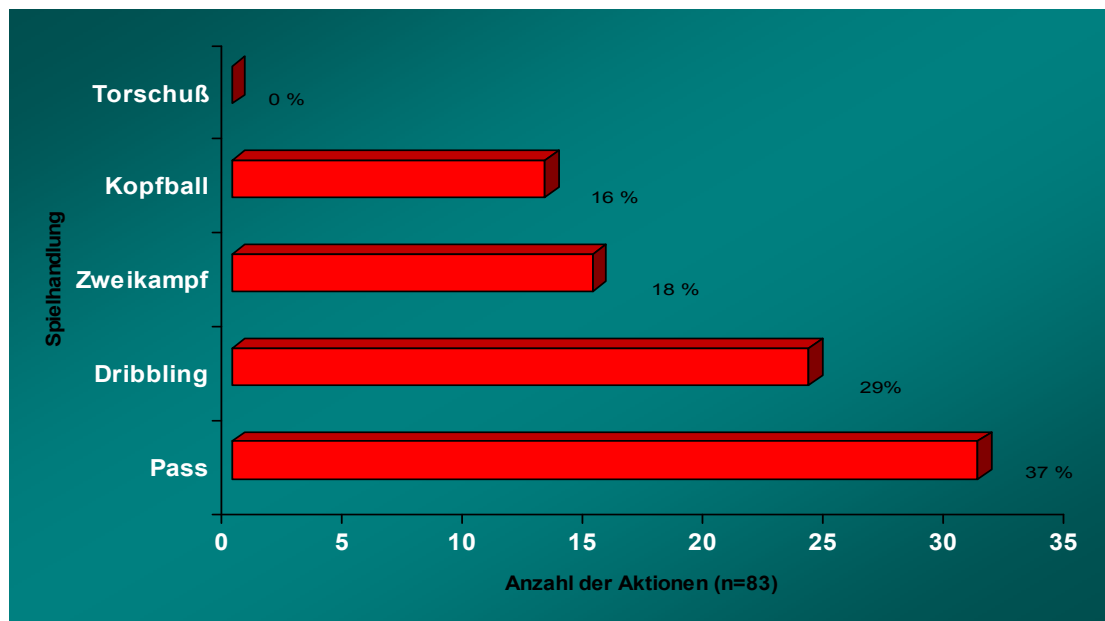


Abb. 26. Differenzierung der Spielhandlungen mit Ballbesitz, die den Schnellkeitsaktionen vorausgehen

#### 4.2.6 Richtungswechsel während der Schnellkeitsaktionen

Insgesamt veränderten der Spieler innerhalb der sechs Spiele bei 271 Schnellkeitsaktionen die Laufrichtung; diese Richtungswechsel teilten wir in vier Kategorien ein (Abb.27). Den größten Anteil (105) hatten dabei Richtungswechsel um ca. 45°. Bei einem Drittel (89) der Aktionen wurde die Richtung um ca. 90° verändert. Weniger häufig wurde die Laufrichtung um ca. 135° (33) oder um ca. 180° (44) verändert.

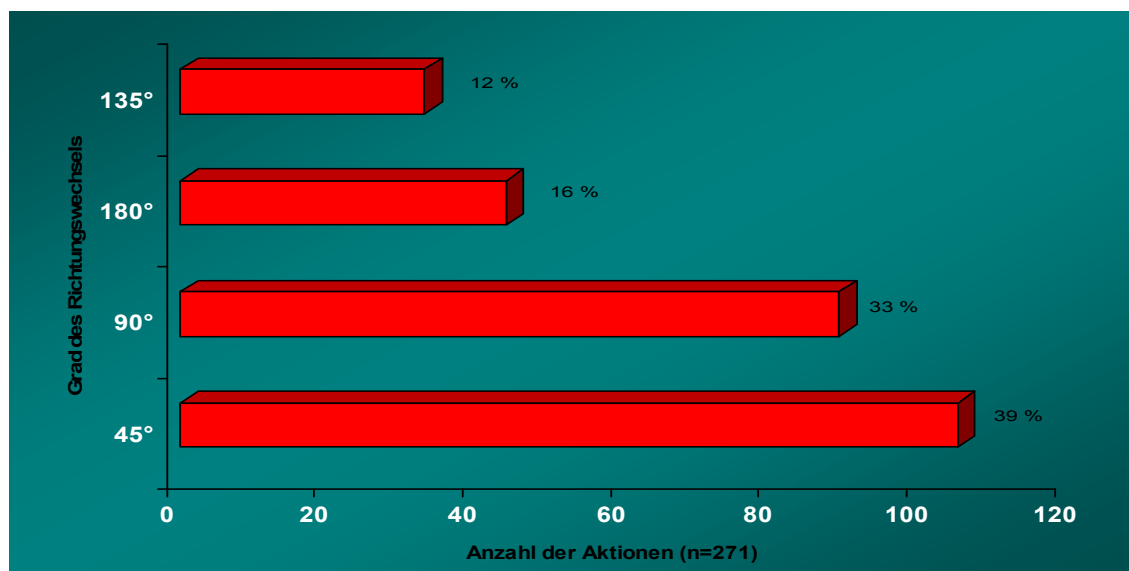


Abb.27. Anteile von verschiedenen Winkeln bei Schnellkeitsaktionen mit Richtungswechseln

#### 4.2.7 Bedrängnis im Verlauf der Schnelligkeitsaktionen

In der Mehrzahl (475) der Schnelligkeitsaktionen lag eine Bedrängnis durch Gegenspieler vor, die deutlich häufiger zum Ende (288) des Sprints auftrat (Abb.28). Eine durchgehende Bedrängnis durch den Gegenspieler fand bei 151 Aktionen statt und vergleichsweise selten standen die Spieler bereits zu Beginn (37) in einer Drucksituation. Bei einem Drittel (223) der Schnelligkeitsaktionen war der Spieler unbedrängt.

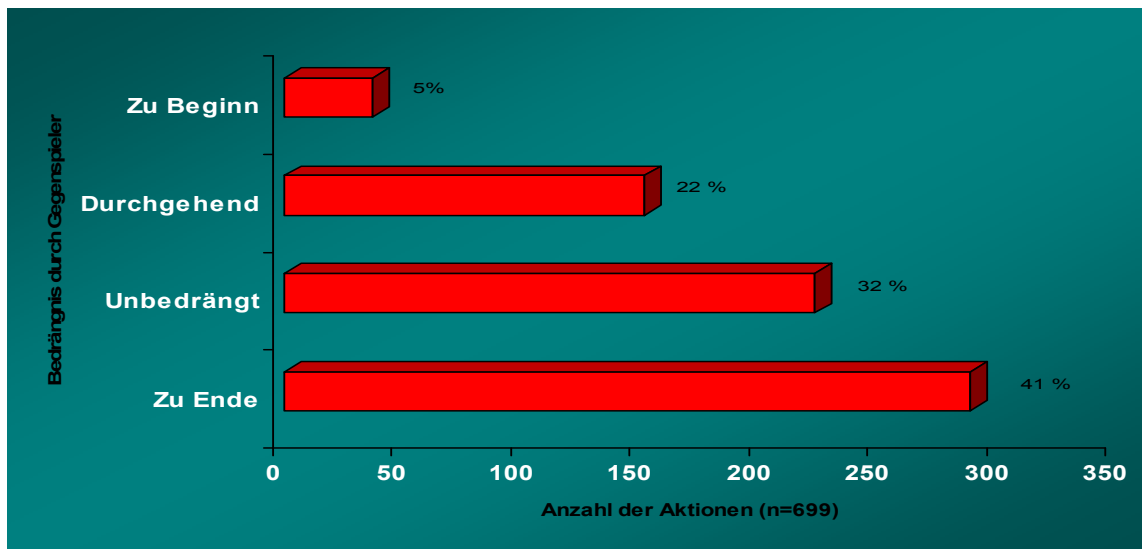


Abb. 28. Anteile der Zeitpunkte einer Bedrängnis an den beobachteten Schnelligkeitsaktionen

#### 4.2.8 Spielhandlungen nach Abschluss der Schnelligkeitsaktionen

Im Anschluss an die Schnelligkeitsaktionen beobachteten wir unterschiedliche Spielhandlungen. Der größte Anteil (294 Aktionen) entfiel auf Zweikämpfe (Abb.29) sowie auf Aktionen ohne Ball (250), wie zum Beispiel Anbieten oder Freilaufen. Ein Pass (53) sowie Ballan- und mitnahme (47) sind vergleichsweise deutlich seltener als abschließende Spielhandlung zu verzeichnen. In seltenen Fällen (31) wurde ein Torschuss abgegeben beziehungsweise eine Flanke (17) geschlagen. Der Abschluss mit einem Kopfballspiel (7) erfolgte nur vereinzelt.

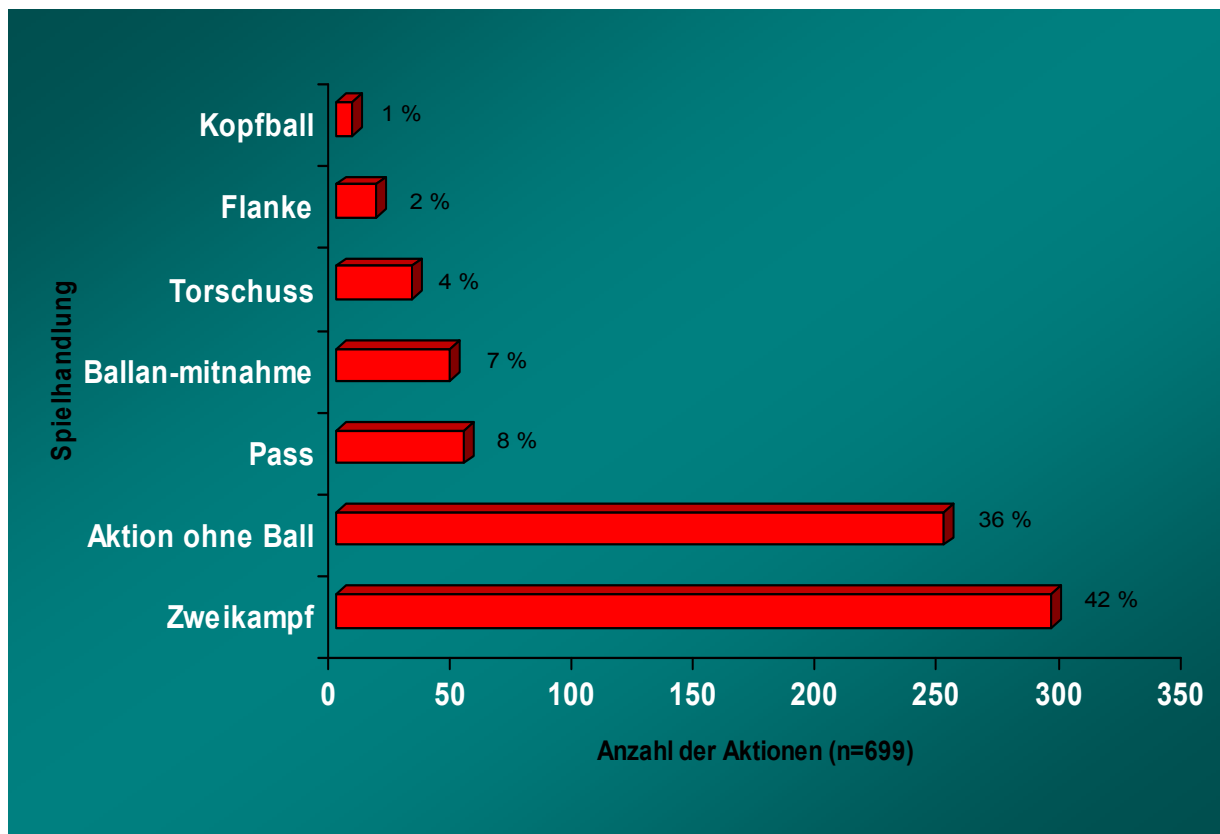


Abb. 29. Anschlusshandlungen an die beobachteten Schnelligkeitsaktionen

## 4.3 Diskussion

### 4.3.1 Streckenlängen der Schnelligkeitsaktionen

Der weit überwiegende Teil (584) aller in den sechs Spielen beobachteten Schnelligkeitsaktionen (n=699) ist spätestens nach einer Streckenlänge von 20m beendet (Abb. 22). Sprintstrecken über 30m werden vergleichsweise selten (53) gefordert. Unsere Ergebnisse bestätigen die Beobachtungen von Verheijen (2000), der im Bereich von 0 – 20m einen Anteil von 91% aller im Spiel durchgeführten Schnelligkeitsaktionen feststellte. Die klare Dominanz der Kurzsprintstrecke über eine Distanz zwischen 5 und 10m (Abb. 30) dokumentiert die überragende Bedeutung der Antrittsschnelligkeit (Gerisch, 1989; Gerisch & Weber 1992).

Auch die von uns ermittelte durchschnittliche Länge einer Schnelligkeitsaktion von 12,92m bestätigt die Ergebnisse vergleichbarer Untersuchungen. Bereits 1962 registrierte Pálfi (1962) eine mittlere Streckenlänge von 11,98m, während 1976 Reilly & Thomas (1976) eine durchschnittliche Distanz von 15,71m angeben. Die beiden letztgenannten Ergebnisse sind jedoch für Vergleichszwecke nur bedingt

tauglich, da diese Autoren die reinen Schnelligkeitsaktionen nicht trennscharf von Läufen mit mittlerer Intensität trennten.

Brewer & Davis (1993) dagegen entsprechen mit ihrer Methodik unserer Vorgehensweise und stellten eine durchschnittliche Streckenlänge von 14,9m für Schnelligkeitsaktionen von Spielerinnen der schwedischen Frauennationalmannschaft fest. Zusammenfassend können wir daher feststellen, dass die fußballspezifischen Schnelligkeitsaktionen fast ausschließlich im extremen Kurzstreckenbereich stattfinden. Letzteres wird nachdrücklich unterstützt durch die Berechnung des Medians, der bei unseren Untersuchungen 9,25m beträgt. Folglich war knapp mehr als die Hälfte aller Schnelligkeitsaktionen nach spätestens 10m beendet.



Abb. 30. Durchschnittswerte aus Untersuchungen verschiedener Autoren für die Streckenlänge einzelner Schnelligkeitsaktionen während eines neunzigminütigen Spiels

Unterschiede in den genannten Untersuchungen bestehen nicht nur in der Definition von Schnelligkeitsaktionen, sondern auch in der Methodik (einschließlich Untersuchungsgut). Während Palfai (1973) noch Tonband- und Handaufzeichnungen anfertigt, kann Ohashi (1987) bereits auf ein video- und computergestütztes System zurückgreifen. Die Vergleichbarkeit der verschiedenen Studien wird auch durch



unterschiedliche Definitionen (z.B. „*sehr schneller Lauf*“ oder „*Bewegung mit mehr als 80%iger Intensität*“) von Schnelligkeitsaktionen gefährdet. Dies gilt umso mehr, wenn Geschwindigkeiten von weniger als 10,6km/h definitiv ausgeschlossen werden, da hiermit alle Schnelligkeitsaktionen mit einer Länge bis zu 5 bis 8 Metern nicht erfasst werden. Nach unseren Ergebnissen sollten daher in der Fußballpraxis Schnelligkeitsaktionen mit maximaler Laufintensität eine Distanz von 20m in der Regel nicht überschreiten. Nur in Einzelfällen können positionsspezifisch (z.B. Außenbahnspieler) oder zur Optimierung der Laufkoordination Distanzen bis zu 40m absolviert werden. In diesem Zusammenhang wird auch darauf hingewiesen, dass eine Verbesserung der Schnelligkeitsleistung vor allem durch das gezielte Training einzelner Phasen erreicht wird (Ballreich, 1969; Osolin, 1970).

Bei den kurzen Schnelligkeitsaktionen wie zum Beispiel das Lösen vom Gegenspieler, das Attackieren beziehungsweise „*unter Druck setzen*“ des Gegners sowie die Reaktion auf schnell wechselndes Spielgeschehen kommen in erster Linie die komplexen Schnelligkeitsformen (Einteilung nach Grosser, Starischka & Zimmermann 2004) Sprintkraft (zyklisch) sowie Kraftschnelligkeit (azyklisch) zur Geltung.

Bei koordinativ sehr einfachen linearen Aktionen wirkt sich bereits ein allgemeines Maximalkrafttraining wie zum Beispiel tiefe Kniebeugen an Kraftmaschinen wie Beinpresse, Multipresse nach der Pyramiden-Methode unmittelbar in eine höhere Antrittsschnelligkeit aus. Diese drückt sich in einer verbesserten Kontraktionsgeschwindigkeit aus, da aufgrund der Zunahme des Muskelquerschnitts mehr Brückenbindungen pro Zeiteinheit für das Ineinandergleiten von Aktin- und Myosinfilamenten zur Verfügung stehen (Weineck, 1997). Gerade auf Amateurniveau kann so bereits durch die Verbesserung der intramuskulären Koordination ein Schnelligkeitsgewinn erzielt werden. Bei Trainierten kommt nur die Maximalkraft-Methode als intramuskuläres Koordinationstraining infrage. Der arbeitende Muskel kontrahiert hier explosiv und maximal mit höchstem Willenseinsatz unter Überwindung eines Widerstandes im Intensitätsbereich von 90% und mehr. Es sind aufeinander folgend nur etwa drei bis fünf Wiederholungen möglich. Dieser maximale, explosive Krafteinsatz bezieht nahezu alle Muskelfasern sofort und fast ohne Zeitverzögerung mit einer hohen Impulsrate mit ein. Da diese Art der Kraftentwicklung, bei gleichzeitiger Aktivierung aller Muskelfasern des

kontrahierenden Muskels, höchste Anforderungen an das zentrale Nervensystem stellt, wird dieses Training auch "*neuronales Aktivierungstraining*" genannt. Im Ergebnis wird ein hoher Kraftzuwachs bei nur minimalem Muskelzuwachs erreicht.

Bei solchen Schnelligkeitsaktionen, deren Anforderungsprofil auch azyklische Anteile wie zum Beispiel Richtungswechsel umfasst, reicht ein isoliertes Maximalkrafttraining zur Steigerung der Bewegungsgeschwindigkeit nicht aus (Harris et al., 2000). Die azyklische Komponente ist in jedem Fall zu berücksichtigen, da selbst ein kurzer linearer Sprint nicht ausschließlich aus zyklischen Elementen besteht.

Demzufolge sind Kombinationsprogramme aus Kraft- und sportartspezifischem Schnelligkeitstraining zur Verbesserung der Laufgeschwindigkeit zu empfehlen (Mihalidis et al., 2002; Delecluse, 1997). Eine wesentliche Rolle spielt dabei die Schulung der Reaktivkraft. Diese basiert auf der Muskelsteifigkeit (Begert & Hillebrecht, 2003). Für die Speicherung von elastischer Energie und deren Wiedergewinnung ist sie von großer Bedeutung, da ein Teil der mechanischen Verformungsenergie während der exzentrischen Phase einer Bewegung in den Muskeln und Sehnen gespeichert werden kann. Somit ergibt sich aus der Erhöhung der generierten Energie innerhalb eines Schritts bzw. Sprungs eine wichtige Bedeutung für dynamische Sportarten wie zum Beispiel Fußball (Walsh, 2001). Eine positive Korrelation zwischen Muskelsteifigkeit und Laufgeschwindigkeit wurde bereits nachgewiesen (Chelly & Denis, 2001).

Eine Verbesserung in diesem Bereich ist unter anderem durch horizontale und vertikale Sprungübungen in Kombination mit einbeinigen Horizontalsprüngen (auf Weite) zu erreichen. Besonders letztere sind hocheffektive Trainingsmittel. So besitzen schnellere Spieler aufgrund eines höheren horizontalen Sprungkraftvermögens im Antritt einen höheren Abstoß im Stütz. Die Kombination aus Maximalkrafttraining und Reaktivkrafttraining innerhalb einer Trainingseinheit lässt sich zum Beispiel durch reaktive Sprungvariationen mit anschließenden sportartspezifischen Sprintübungen herstellen.

Bei Schnelligkeitsaktionen, die eine Streckenlänge von ca. 30m erreichen, wird neben der Beschleunigungsfähigkeit vor allem die Laufkoordination beansprucht, um die erreichte Geschwindigkeit zu stabilisieren (Geese & Hillebrecht, 1995; Hollmann & Strüder, 2009). Auf den Wettkampf bezogen, werden diese Distanzen unter anderem bei Laufduellen zwischen Stürmern und Abwehrspielern oder Spurts von

Mittelfeldspielern in Sturmspitze zurückgelegt. Nur bei entsprechender Regulation des Nerv-Muskel-Systems in Verbindung mit einem optimalen Krafteinsatz kann der für solche Schnelligkeitsleistungen notwendige Wechsel zwischen Erregung und Hemmung erreicht werden (Harre, 1979). Die größte Bedeutung während eines solchen bewusst gesteuerten Bewegungsablaufs fällt dabei dem Zentralnervensystem als Steuerzentrale für Auslöse- und Bewegungsprozesse in Zusammenarbeit mit der eingesetzten Muskulatur zu. Dementsprechend verstehen Hollmann und Strüder (2009) das Zusammenwirken von Zentralnervensystem (ZNS) und Skelettmuskulatur innerhalb eines gezielten Bewegungsablaufes als Koordination. Dabei sendet das ZNS Impulse über die motorischen Nerven an die benötigten Muskeln und versucht ein optimales Verhältnis zwischen zeitlichen und räumlichen Merkmalen herzustellen. Die Koordinationsfähigkeit ist sehr gut trainierbar und nimmt für Jonath und Krempel (1981) eine zentrale Stellung ein.

Ein Training der Laufkoordination erfolgt zum Beispiel über lauftechnisch kontrollierte maximale Sprintläufe über 30 bis 40m. Weitere Trainingsformen sind fliegende Starts, Lauf ABC, Koordinationsläufe sowie Tempowechseläufe. Für das Training wird ein ausgeruhter Zustand vorausgesetzt, da durch den Einsatz vieler motorischer Einheiten schnell Ermüdungserscheinungen auftreten können, die zu einer fehlerhaften Ausführung beitragen.

In der Kategorie von Aktionen mit einer Länge von mehr als 40 Metern besitzt die Schnelligkeitsausdauer den größten Einfluss (Weineck, 2004). Nach ca. 60 Metern ist die Schnelligkeit dann überwiegend von der anaeroben laktaziden Energiebereitstellung abhängig. Vorwiegend werden die entsprechenden Distanzen beim Konterspiel zurückgelegt, um einen Großteil des Spielfeldes schnell zu überbrücken, oder bei Läufen entlang der Seitenauslinie innerhalb offensiver sowie defensiver Spielhandlungen. Eine solche Schnelligkeitsausdauer ist im Training zu vernachlässigen, da die Bedeutung anhand der vorgestellten Ergebnisse nicht gerechtfertigt ist. Darüber hinaus werden bei einem entsprechenden Training keine vollständigen Pausen zwischen den maximalen Belastungsreizen gesetzt und somit einem Training der Antrittsschnelligkeit entgegengewirkt, da es zu fußballunspezifischen Stoffwechselleistungen kommt. Zudem sieht Liesen (1983) die Gefahr eines Übertrainingszustandes in Folge von Schnelligkeitsausdauertraining. Demgegenüber steht die Praxiserfahrung, dass ein solches Training durchaus

psychologische Wirkung entfalten kann. Zum einen zur Willensschulung, zum anderen werden entsprechende Einheiten von den Spielern selbst gefordert, um die Gewissheit zu erlangen „*genug getan*“ zu haben. Diese Einflüsse auf ein komplexes Mannschaftsgefüge sind nicht zu unterschätzen und haben folglich ihre Berechtigung in den Trainingsaufbau integriert zu werden.

#### **4.3.2 Zeitliche Verteilung der Schnelligkeitsaktionen**

Im ersten Spielabschnitt ereigneten sich deutlich mehr Schnelligkeitsaktionen (374) als im Zweiten (287), wobei tendenziell ein Abfall der Häufigkeit im Verlauf des gesamten Spiels zu beobachten war (Abb.23). Auch die Beobachtungen von Reilly und Thomas (1976), Boutmans, van Gerven und van Gool (1988), Bangsbo (1994) sowie Verheijen (2000) stützen die Resultate einer abnehmenden Tendenz von Schnelligkeitsaktionen im Spielverlauf. Ihren Studien belegen, dass sowohl Länge als auch die Häufigkeit der Sprints in der zweiten Hälfte um durchschnittlich 5% abnehmen.

Die Unterscheidung in intensitätsabhängige Aktivitätskategorien erfolgt in der Literatur uneinheitlich, so dass Vergleiche nicht unproblematisch sind. Reilly und Thomas (1976) machen keine konkreten Angaben zum Sprint und unterteilen lediglich in Kategorien wie z.B. „*Walk*“, „*Jog*“, „*Cruise*“ oder „*Sprint*“. Auch Verheijen (2000) grenzt den Begriff „*Sprint*“ zu den anderen Laufarten wie „*Gehen*“ oder „*Traben*“ ohne Angabe von Geschwindigkeiten ab. Boutmans, van Gerven und van Gool (1988) kennzeichnen einen Sprint ab einer Geschwindigkeit von 4,89m/s. Dazu passt die von Bangsbo (1994) gewählte Grenze von 18km/h, was 5,0m/s entspricht. Weitere Unterschiede zeigen sich bei der angewandten Messmethodik. Die Analysen von Reilly und Thomas (1976) sowie Boutmans, van Gerven und van Gool (1988) basieren auf einer Einteilung des Spielfeldes in vermessene Flächen bzw. eines Koordinatensystems. Im Gegensatz dazu greift Verheijen (2000) auf videogestützte Computeranalysen zurück.

Für die von uns beschriebene Abnahme von Länge und Anzahl der Schnelligkeitsaktionen liefert die konditionelle Beanspruchung über die gesamte Spieldauer einen Erklärungsansatz. Innerhalb eines 90-minütigen Spiels liegt der Energiebedarf eines Spielers bei bis zu 1600-1800 kcal. Dabei kommt es zu einem Verbrauch von ca. 300-400g Glykogen (Coen et al., 1998). Wenn mit der Länge der

Spieldauer einhergehend eine Entleerung der Muskelglykogenspeicher zunimmt, dann nehmen die Ausdauerleistungsfähigkeit, die Kraft sowie die Sprintleistungen ab. Den Einfluss der Halbzeitpause mit einer 15-minütigen Erholungsphase zeigt sich in der kurzfristig ansteigende Zahl der Aktionen (Abb.31). In diesen Pausen werden den Athleten Flüssigkeit, Kohlenhydrate, Vitamine sowie basisch wirksame Mineralstoffe und Spurenelemente zugeführt. Auch die Einwechselung von ‚frischen‘ Spielern während des Spielverlaufs nimmt Einfluss auf die Anzahl und Tendenz der beobachteten Aktionen.

Eine fehlende Motivation als Erklärungsansatz kann aufgrund der Bedeutung der beobachteten Spiele ausgeschlossen werden. Dass die Leistungsmotivation einzelner Personen im Sport unterschiedlich ausgeprägt ist, zeigt die Tatsache, dass Athleten sich in gleichen Situationen mit unterschiedlichem Aufwand und Anstrengung um ein Handlungsergebnis bemühen (Gabler, 2003). Entscheidend für die Durchführung von Handlungen trotz unangenehmer Gefühle durch körperliche Anstrengung, ist der Wille. Der Wille kann hemmende Reflexe und psychogene Hemmungen abbauen und verschiedene Organe durch die Beeinflussung des sympathischen Nervensystems zu höheren Leistungen stimulieren. Der Spielstand ist für beide Mannschaften in der Anzahl der Schnelligkeitsaktionen gleichbedeutend. Sollte das Spiel bereits frühzeitig entschieden sein, so wird die Anzahl geringer sein. Bei einem ausgeglichenen Spielstand oder einer knappen Führung wird die Anzahl wie beschrieben gegen Spielende abfallen, selbst wenn kurz vor Spielende eine Mannschaft ihr Laufspiel intensivieren muss und die gegnerische Mannschaft entsprechend reagiert.

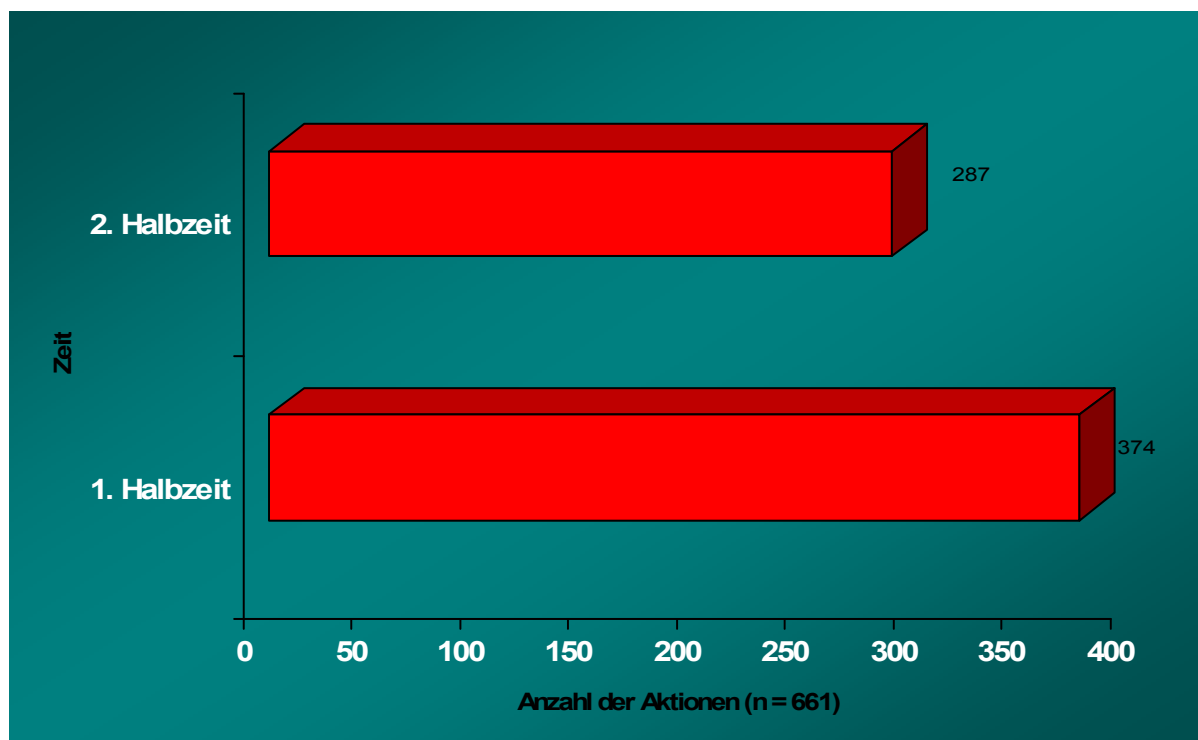


Abb. 31. Zeitliche Verteilung der Schnelligkeitsaktionen pro Halbzeit

Um eine Leistungssteigerung für diesen Schnelligkeitsaspekt auszulösen, ist die Sprintwiederholungsfähigkeit ein wesentlicher Faktor. Diese Fähigkeit ermöglicht dem Spieler während der gesamten Spieldauer die rasch aufeinander folgenden Spiel-, Zweikampf-, sowie Beschleunigungsaktionen mit maximaler Intensität auszuführen. Sie ist abhängig von der intramuskulären Energiebereitstellung, der intra- und intermuskulären Koordination, der Erholungsfähigkeit sowie von der psychischen Belastungs-Toleranz.

Zur Verbesserung der Sprintwiederholungsfähigkeit eignet sich das Training der azyklischen Grundlagenausdauer. Diese ist gekennzeichnet durch eine gemischt aerob-anaerobe Stoffwechsellage mit wechselnden Bewegungsabläufen. Als Methode um die Umstellungsfähigkeit sowie die Erweiterung der Umsatzkapazität bei der Energiebereitstellung zur erhöhen, bietet sich ein intensives Intervalltraining an (Saltin, 1974; Gaitanos et al., 1993; Grosser, Starischka & Zimmermann, 2004; Hollmann & Strüder, 2009,) Dieses ist vorwiegend als spielnahes Mannschaftstraining zu gestalten, zum Beispiel durch kleine Spiele (drei gegen drei) mit drei Mannschaften. Dieses Prinzip findet sich auch bei einem Schnelligkeitsfahrtspiel oder Stationstraining bestehend aus zum Beispiel drei Stationen mit den Schwerpunkten Schnelligkeit, Technik und Zweikampf (Abb.32).

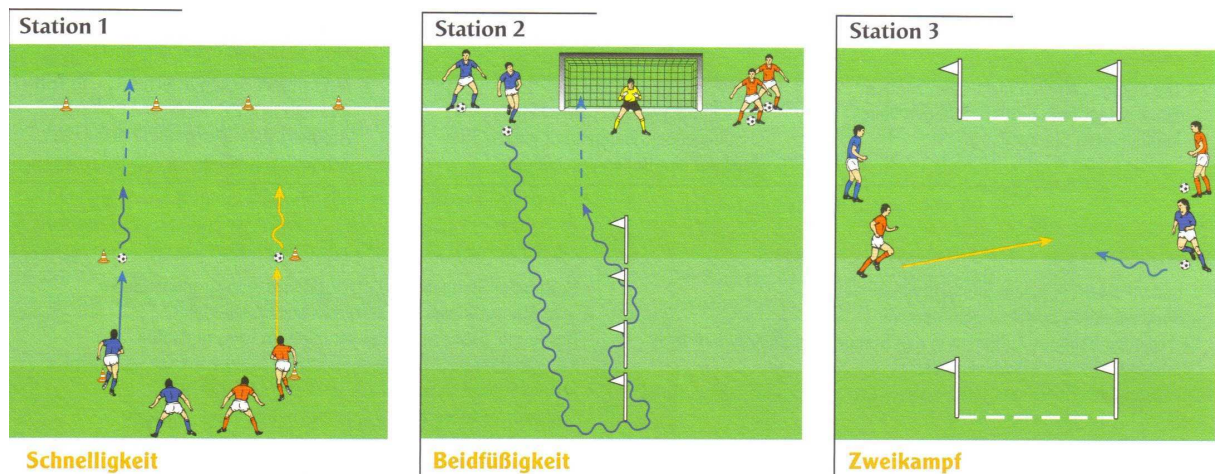


Abb.32. Übungsformen zur Schulung der Sprintwiederholungsfähigkeit

### Leitlinien und Beispiele für das Fußballtraining

Station 1: Aus dem Sprint dribbeln und anschließend versuchen das jeweilige Hütchentor zu durchspielen.

Station 2: Die Spieler durchdribbelt den Stangenslalom von hinten und kommt anschließend zum Torabschluss.

Station 3: 1 gegen 1 Situation mit Abschluss durch Dribbling über die Torlinie. Kann bis zum 3 gegen 3 variiert werden. Alle Aktionen werden mit maximaler Intensität durchgeführt. Die Ruhephasen stehen zeitlich im Verhältnis von 2:1 zu den Belastungsphasen. Bei Station 3 zum Beispiel 1 min Pause nach 30sec Belastung im 1 gegen 1.

Weiterhin können psychische Attribute und taktische Maßnahmen die Fähigkeit einer Mannschaft beeinflussen, die Anzahl der Schnelligkeitsaktionen zu erhöhen. Die Schulung der psychischen Belastungs-Toleranz ist nicht durch Belehrung zu erreichen und ebenso wenig durch ein punktuell Laktattoleranztraining in der Vorbereitungsphase. Vielmehr ist jahrelanges Training erforderlich um die Mobilisationsschwelle in Bereiche von 90%- 95% der absoluten Leistungsfähigkeit zu verschieben (Grosser, Starischka & Zimmermann 2004). Dabei sind der Wille des Sportlers sowie die sinnvolle Integration von hochintensiven Belastungen in das Mannschaftstraining Grundvoraussetzung.

Der Trainer kann während des laufenden Spiels auch Einfluss auf den Sprintfähigkeit seiner Mannschaft nehmen, indem er zum Beispiel sprintstarke, motivierte Spieler einwechselt. Dafür bieten sich häufig Nachwuchsspieler an, die je nach Position

insbesondere in direkten Duellen mit bereits ermüdeten Gegnern einen entscheidenden Vorteil verschaffen können.

#### **4.3.3 Ausgangsbewegungen der Schnelligkeitsaktionen**

Die meisten Schnelligkeitsaktionen (437) wurden aus der Bewegung heraus begonnen. Die Bewegungsformen Laufen (212) stand dabei im Vordergrund. Schnelligkeitsaktionen aus dem Stand heraus (100) oder im Trab (123) können auf diesem Niveau seltener beobachtet werden.

In der bekannten Literatur finden sich keine Angaben zu Ausgangsbewegungen von Schnelligkeitsaktionen. Die Ergebnisse vermitteln den Eindruck, dass Sprints im Spiel aus dem Stand heraus erfolgen. Das stimmt nicht mit der Praxis überein. Die stetige Reduzierung des Spielraumes sowie Zunahme des Spieltempos im modernen Fußballspiel stellt an den einzelnen Spieler die Anforderung sich ständig neu zu orientieren und situationsgemäß zu reagieren. Diese Begebenheit ergibt sich aufgrund des Spielcharakters mit ständig wechselnden Spielsituationen. Dadurch muss jeder Spieler durch die Einbindung in das jeweilige taktische Konzept seine Position auf dem Spielfeld fortlaufend durch Bewegung anpassen. Darüber hinaus ist bei den beobachtenden Spielern eine ausgeprägte Antizipationsfähigkeit vorhanden. Diese erkennen frühzeitig, ob sich eine Schnelligkeitssituation entwickelt und steigern schon vorher ihre Geschwindigkeit, während zum Beispiel Spieler in unteren Leistungsbereichen häufiger von solchen Situationen überrascht werden.

In der Wettkampf- und Trainingspraxis bildet daher die Bewegungsschnelligkeit für eine Verbesserung die Grundlage, darüber hinaus sind die Komponenten Reaktionsschnelligkeit und Antizipationsschnelligkeit gefragt. Diese können isoliert trainiert werden, sollten jedoch im Konzept der Handlungsschnelligkeit (Abb.33, Abb.34) als komplexe Fähigkeit durch spieltypische Aktionen angesteuert werden.



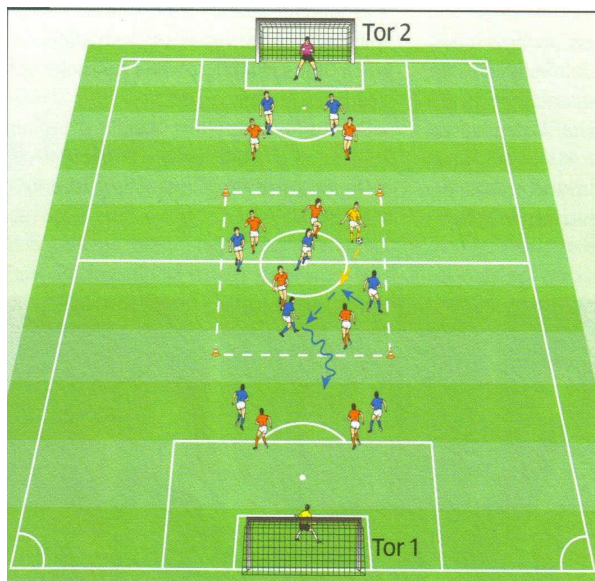


Abb.33. Spielform 1 zur Handlungsschnelligkeit

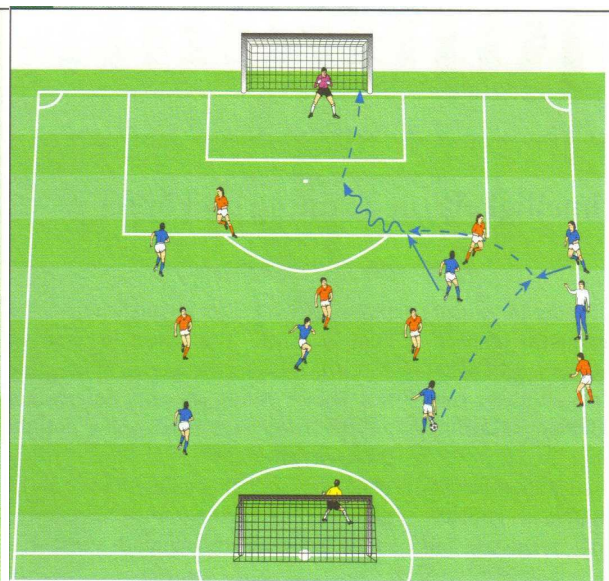


Abb.34. Spielform 2 zur Handlungsschnelligkeit

### Leitlinien und Beispiele für das Fußballtraining

Bei der Form 1 plus 4 gegen 4 auf 2 gegen 2 (Abb. 33) versucht eine Mannschaft per Dribbling über die gegnerische Linie zu dribbeln. Anschließend greift die Mannschaft auf das Tor an. Können die Verteidiger den Ball erobern, kontern sie in das Quadrat. Die Spielform „*Einwechselspieler*“ beginnt mit ballhaltendem Spiel, bis der Trainer einen weiteren Spieler ins Feld schickt (Abb.34). Die Mannschaft in Überzahl greift nun auf das vorher festgelegte Tor an. Erobert die gegnerische Mannschaft den Ball, kann sie in Unterzahl kontern.

Ein in der Praxis weit verbreitetes Sprinttraining aus verschiedenen Positionen wie zum Beispiel Bauchlage oder Liegestütz kann aufgrund der vorliegenden Untersuchung nicht in der bisher angewandten Häufigkeit gerechtfertigt werden. Vielmehr sind fliegende Starts oder an Spielsituationen gekoppelte Sprintübungen vorzuziehen.

Eine solche Verknüpfung erfolgt im Sportspiel Fußball überwiegend durch visuelle Signale. Diese Schlüsselsignale sind zum Beispiel erkennbar durch Positionen und Bewegungsgeschwindigkeit von Mit- und Gegenspielern. Im Trainingsprozess sollte zunächst nur ein kleiner Spielausschnitt trainiert werden, der zum Beispiel hinsichtlich Aktionseröffnung bzw. Auftaktbewegung ständig variiert wird. Im Anschluss können Spielformen mit wechselnden situativen Bedingungen vom einfachen Ballhalten bis hin zum schnellen Handeln unter Zeitdruck integriert werden.

Dabei sollten alternative Lösungen angeboten, Handlungsweisen verstärkt bzw. verändert werden.

Die von der Antizipation beeinflusste Reaktionsschnelligkeit kann zusätzlich durch ein *Preplay*-Training verbessert werden. Hier werden im Vorfeld bestimmte Aktionen durchgespielt, um im Wettkampf schneller auf die entsprechenden gespeicherten Programme zurückgreifen zu können (Zerlauth, 2000).

#### **4.3.4 Ballbesitz vor Beginn einer Schnelligkeitsaktion**

Die Ergebnisse zeigen, dass der überwiegende Anteil (616) der Schnelligkeitsaktionen ohne Ball stattfindet und sich in Spielhandlungen, wie zum Beispiel Anbieten oder Freilaufen äußert. Vergleichbare Resultate zeigen Rienzi et al. (2000), die für einzelne Spieler im Mittel 1.431 unterschiedliche Aktionen pro Spiel messen, davon 98% ohne Ball.

Den Ergebnissen liegen jeweils computergestützte Videoanalysen zugrunde. Im Vergleich zu unseren Untersuchungen dienen ebenfalls Lizenzspieler, hier südamerikanische Profis als Untersuchungsgut.

Aus den Befunden lässt sich die Bedeutung des Spiels ohne Ball ableiten. Dabei ist es nicht ausschließlich das Ziel in Ballbesitz zu gelangen, sondern ebenso Räume sowie weitere Anspieloptionen für andere Mitspieler zu ermöglichen. In diesem Fall bestimmt der Spieler ohne Ball wie das Spiel fortgesetzt wird. Auch defensive Aktionen wie zum Beispiel das Zustellen von Passwegen oder ein schnelles Verschieben der Position im Abwehrverbund gehören zu den wichtigsten Handlungen im Spielgeschehen. Darüber hinaus unterstützen unsere Ergebnisse die gängigen taktischen Konzepte, die darauf abzielen eine hohe Qualität des Spiels ohne Ball zu erreichen und risikoreiche Einzelaktion nur in vereinzelter Situationen wie zum Beispiel bei Durchbrüchen am Flügel zu wagen.

#### **Leitlinien und Beispiele für das Fußballtraining**

In der trainingspraktischen Umsetzung sind Positionsspiele bei denen sowohl offensive als auch defensive Laufwege ohne Ball geschult werden anzuraten. Besonders geeignet sind Übungen zum Mittelfeldpressing (Abb.35), bei dem im höchsten Tempo Positionen eingenommen, verändert und wieder aufgelöst werden müssen.

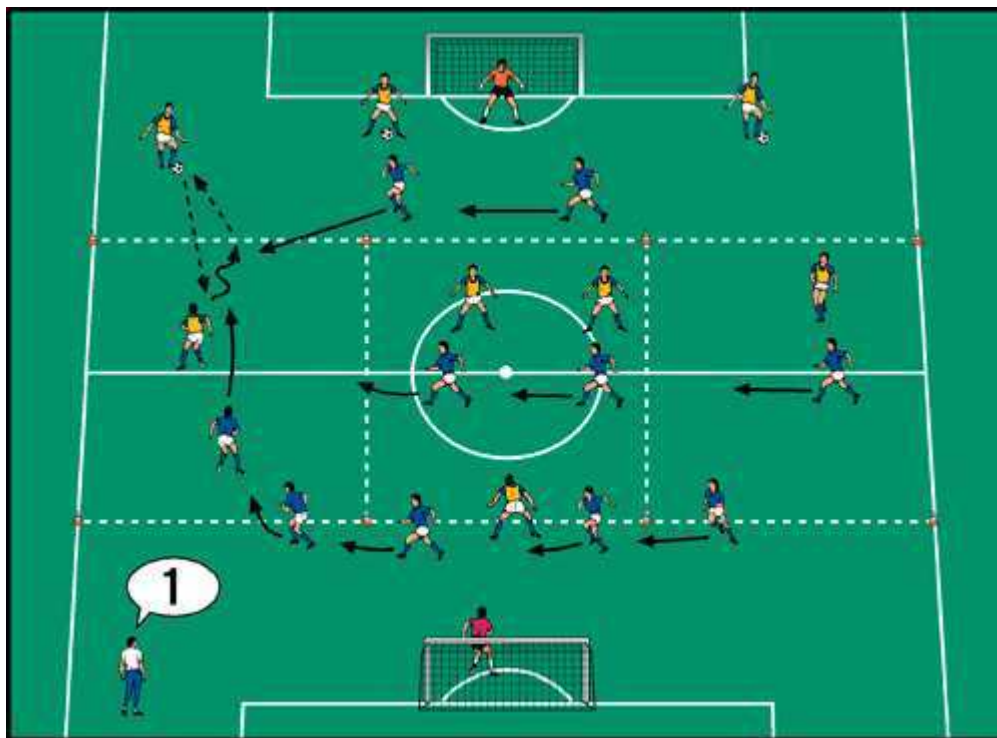


Abb.35. Spielform zum Mittelfeldpressing

Bei dieser Spielform werden drei 30x20m große Felder als Pressingzonen auf Höhe der Mittellinie markiert. Gespielt wird auf zwei Tore, die auf der Strafraumgrenze stehen. Mannschaft A spielt im 4-4-2 System, Mannschaft B im 3-4-1 System (10 gegen 8). Die Spieler stellen sich positionsspezifisch auf. Der Trainer bestimmt durch Zuruf die Zone, in die Mannschaft B spielen muss. Mannschaft A versucht den ballführenden Spieler zügig zu stellen, die Passwege zu schließen sowie durch kompaktes verschieben den Ball im Mittelfeld zu erobern. Die defensiven Mittelfeldspieler und Innenverteidiger übergeben dabei ihre Gegenspieler durch klare Kommandos.

#### 4.3.5 Schnelligkeitsaktionen mit Ball

Die Aktionen die mit Ball einer Schnelligkeitsaktion vorausgingen, sind zu über einem Drittel Pässe (31). Ein kleinerer Anteil (24) entfällt auf Dribblings, die nur in bestimmten Situationen, bei geringem Raum- und Gegnerdruck, zur Anwendung kommen. Weiterhin waren Zweikämpfe (15) und Kopfbälle (13) Spielhandlungen, an die Schnelligkeitsaktion anschlossen.

Loy (2005) untersucht individual- und mannschaftstaktische Verhaltensweisen anhand von systematischen Spielbeobachtungen bei Spielen der Bundesliga, Serie

A sowie Jugendspielen des FC Bayern München. Dazu werden Tonband- und Videoaufzeichnungen verwendet. Aus dem laufenden Spiel heraus werden dabei kurze Pässe (37,7%) und Dribblings (38,2%) als die Aktionen mit dem größten Anteil an individualtechnischen Spielhandlungen identifiziert. Kopfbälle (1,5%) sowie Torschüsse (2,9%) sind nur mit relativ niedrigen Werten gekennzeichnet. Im Vergleich mit unseren Ergebnissen zeichnet sich eine Tendenz dahingehend ab, dass Pässe risikobehafteten Dribblings als individualtaktische Maßnahmen vorgezogen werden. LOY (2005) beschreibt bei der Analyse von taktischen Verhaltensmustern, dass Spieler ganz offensichtlich Zweikampfsituationen aus dem Weg gehen, um das Risiko eines Ballverlustes zu verringern.

Beim Vergleich der Ergebnisse ist zu beachten, dass bei Loy (2005) alle erfassten Spielaktionen in die Statistik einfließen, unabhängig ob im Anschluss eine Schnelligkeitsaktion stattgefunden hat oder nicht. So werden auch Sequenzen aufgezeichnet, die mit einem Dribbling beginnen und mit einem Pass enden, ohne dass eine Schnelligkeitsaktion durchgeführt wird. Die Häufigkeit der beobachteten Situationen begründet sich anhand ihrer Vorteile. Das Passspiel ist die effektivste Form des Zusammenspiels und lässt sich sehr variantenreich gestalten. Darüber hinaus kann der ballführende Spieler seinen Gegenspieler nach dem Abspiel ohne Zweikampf überlaufen und damit auch auf engem Raum eine Überzahlsituation herstellen.

Bei den erfassten Spielhandlungen mit Ball, versuchen die Spieler mit einem kontrollierten Tempodribbling Raum zu gewinnen. In dieser Phase kann die Spielumgebung beobachtet und eine Anschlussaktion eingeleitet werden. Die vereinzelt aufgezeichneten Zweikämpfe und Kopfbälle stehen weniger am Anfang als am Ende von Schnelligkeitsaktionen, da diese häufig dazu dienen, erst einen Gegenspieler beziehungsweise einen Kopfball zu erreichen.

### **Leitlinien und Beispiele für das Fußballtraining**

Im Training lassen sich diese Ergebnisse durch Übungen umsetzen, die nicht nur eine Aktion zum Ziel haben. Von besonderem Interesse sind Anschlussaktionen wie zum Beispiel ‚Pass – Doppelpass – Torschuss‘. Die Verbesserung der Aktionsschnelligkeit steht dabei im Mittelpunkt. Diese ist durch ein kombiniertes Schnelligkeits-Technik- Training anzusteuern (Abb.36).

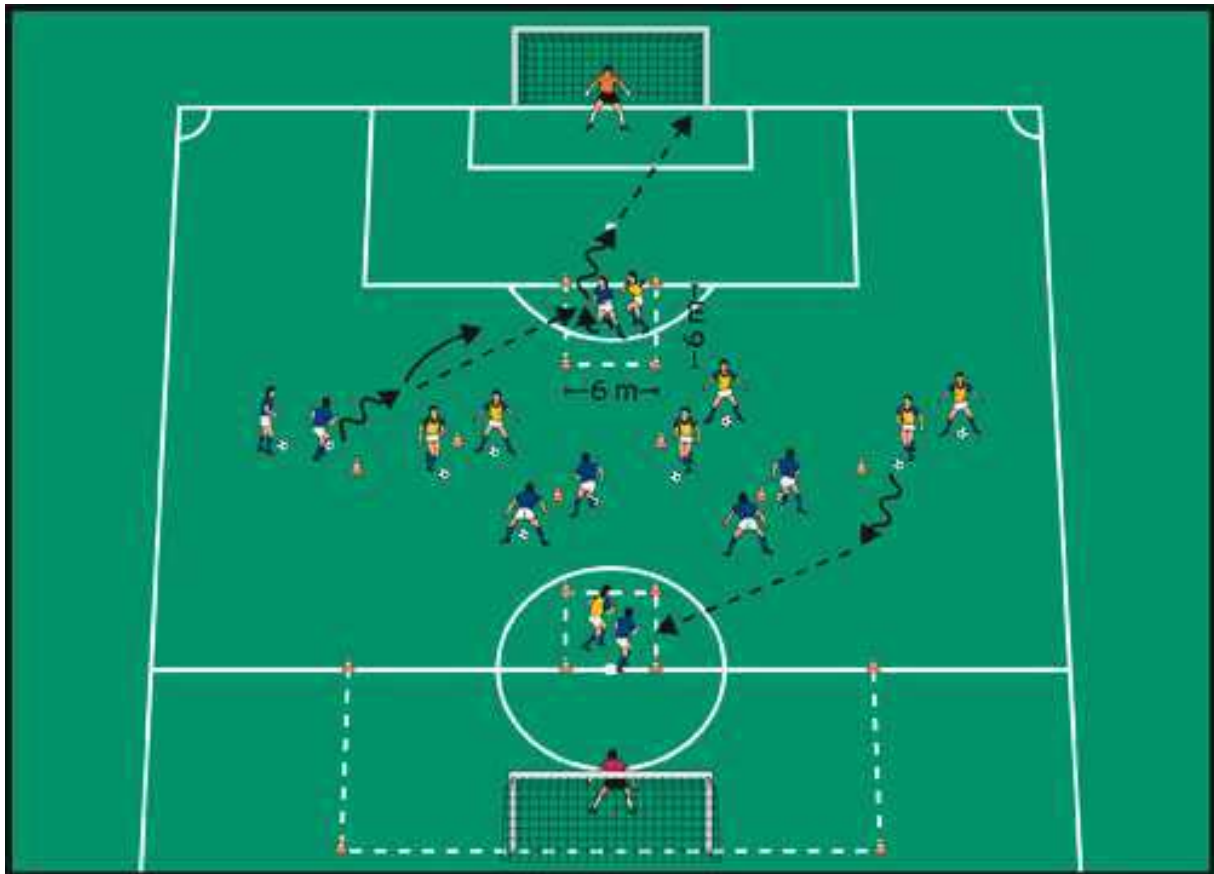


Abb.36. Übungsform zum Passspiel mit Torschuss

Beim Passspiel mit Torschuss passt der jeweils erste Spieler am Starthütchen aus der Bewegung zum Angreifer im Viereck. Dieser löst sich vom Verteidiger, kontrolliert das Zuspiel, entscheidet situativ, ob er sich um den Verteidiger in seinem Rücken dreht und selbst auf das Tor ab schließt oder zum Torabschluss auf den Passgeber auflegt. Der Verteidiger kann bei Ballgewinn auf das Starthütchen kontern. Die Starthütchen können auch durchnummeriert werden, der Trainer bestimmt dann durch Zuruf den Passgeber.

Als Grundlage muss die entsprechende Bewegungstechnik ausreichend geschult sein. Eine solche kann zunächst als Teilbewegung oder ganze Technikbewegung bei submaximalen Geschwindigkeiten ohne Wettkampfanforderung herausgebildet werden. Dabei gilt der Leitsatz ‚Genauigkeit vor Schnelligkeit‘. Je nach Leistungsstand kann die Schwierigkeit im langfristigen Trainingsprozess sukzessive durch Einbindung in wettkampfspezifische Situationen erhöht werden. Im Anschluss erfolgt eine Stabilisierung der Bewegungstechnik bei maximaler Geschwindigkeit. Dazu ist insbesondere die Wiederholungsmethode geeignet, wobei die Spieler ihren Konzentrationsschwerpunkt auf die Ausführungsgeschwindigkeit legen sollten.

#### **4.3.6 Richtungswechsel während der Schnelligkeitsaktionen**

Die Hälfte der beobachteten Schnelligkeitsaktionen ging mit einem Richtungswechsel einher. In deren Verlauf wurde die Richtung dabei fast immer nur einmal geändert, nur vereinzelt wurden zwei Änderungen beobachtet. Bei den Richtungswechseln haben die Richtungsänderungen um ca. 45° (105) sowie um ca. 90° (89) ein Übergewicht gegenüber denen um ca. 135° (33) bzw. 180° (44). Diese azyklischen Bewegungsformen kommen vorwiegend in Zweikampfsituationen, nämlich beispielsweise bei offensiven und defensiven Finten, sowie bei einem Pressing zum Tragen.

Dieser Befund wird unterstützt durch die Ergebnisse von Bloomfield, Polman und O'Donoghue (2007). Sie führen eine computergestützte Videoanalyse bei 55 Spielern der englischen Premier League durch. Dabei beschreiben sie, dass weniger als die Hälfte (48,7 %) der ausgeführten Bewegungen vorwärts ausgerichtet sind. Von den erfassten Richtungswechseln befanden sich 83,9% zwischen von 0° bis 90°. Dazu wurden die Bewegungen mit Hilfe einer Spieler- Kamera erfasst, die für jeweils 15min auf einen einzelnen Spieler gerichtet war. Die Übereinstimmungskoeffizienten zwischen den Beobachtern für die einzelnen Beobachtungsinhalte werden mit Korrelationskoeffizienten zwischen  $r = 0,697$  und  $r = 0,728$  angegeben.

Der hohe Anteil von Aktionen mit ca. 45° sowie 90° ist zurückzuführen auf die Bedeutung der beschriebenen Situationen. Das situationsbezogene Pressing sowie die Finte stellen wichtige und effektive Elemente des zeitgemäßen Fußballspiels dar. Die Spieler müssen daher in allen Mannschaftsteilen über ein Grundrepertoire dieser Bewegungsformen verfügen. Änderungen der Laufrichtung um ca. 180° werden als Shuttle-Bewegung identifiziert und zeigen sich typischerweise in Situationen in denen sich ein Spieler vom direkten Gegenspieler zu lösen versucht oder nach einem Pass des Balles in die Gegenrichtung startet. Für alle genannten Spielsituationen stellt die azyklische Schnelligkeitskomponente (Kap.2.3.4.1) den entscheidenden Faktor dar.

#### **Leitlinien und Beispiele für das Fußballtraining**

Bei einem Training dieser Fähigkeit ist darauf zu achten, dass die Sprintübungen nur eine, maximal zwei Richtungswechsel beinhalten. Dabei sind abrupte Richtungswechsel mit exzentrischen Kraftanteilen zu integrieren. Wie bereits in Kap.



4.2.1 gezeigt, sind solche Aktionen nur mit kurzer Streckenlänge durchzuführen. Die Gestaltung der Laufstrecken wird bestimmt durch die aktuellen Anforderungen im Wettkampf. Vorwiegend kommen Einzelwiederholungen mit maximaler Intensität und ausreichender Pausengestaltung zur Anwendung. In der Praxis gängige Inhalte wie zum Beispiel Linienläufe oder Läufe mit Drehungen um die eigene Achse sollten unter anderen Gesichtspunkten durchgeführt werden.

Für das im Folgenden vorgestellte Stationstraining (Abb. 37) zur Verbesserung der fußballspezifischen Schnelligkeit ist bei jeder Station auf die Durchführung mit maximaler Geschwindigkeit und vollständige Erholung zwischen den Läufen zu achten. An jeder Station sollten zwei Serien mit je vier Wiederholungen erfolgen.

Station 1: Das erste Hütchen anlaufen und in einem 45° Winkel nach links beziehungsweise rechts wegstarten.

Station 2: Parcours durchlaufen mit abschließendem Doppelpass. Station 3: Vier Sprünge und anschließender Sprint zum Hütchen. Station 4: Per Sidestep nach links/rechts zum seitlichen Hütchen, dann nach vorne sprinten.

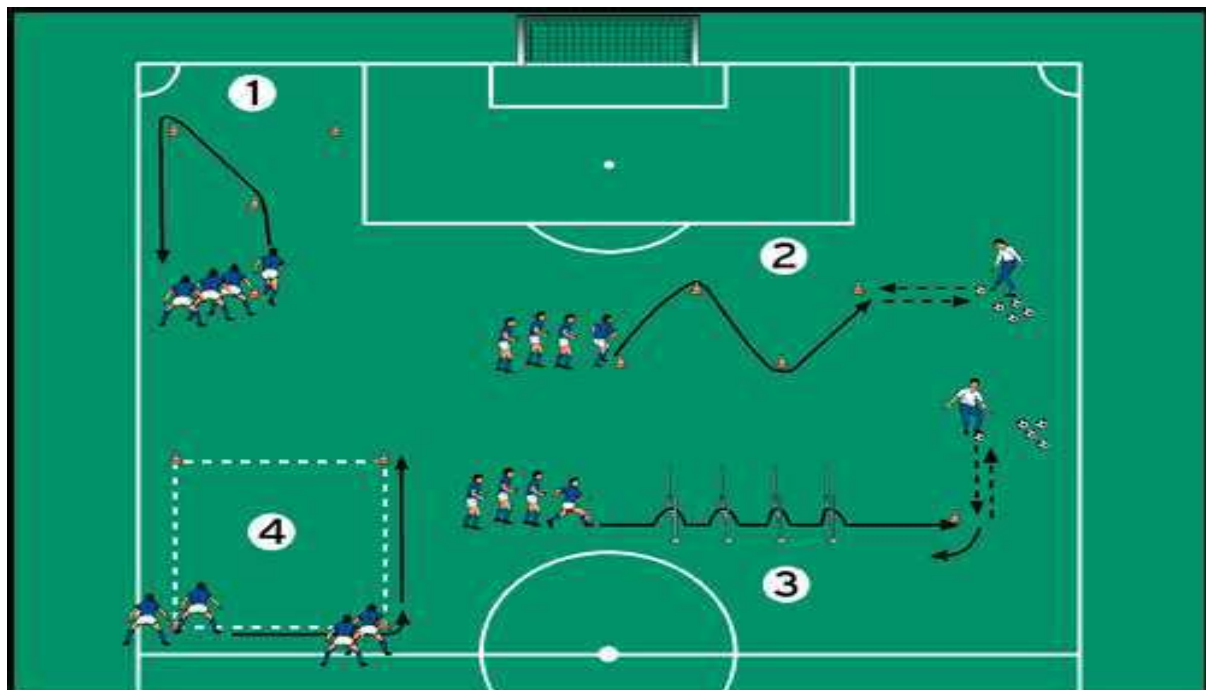


Abb.37. Übungsformen zum azyklischen Sprint

Für das Training der spielnahen Shuttle-Bewegung stehen in erster Linie Übungen zur Antrittsschnelligkeit mit exzentrischen Anteilen im Mittelpunkt. Dabei wird aus einer Auftaktbewegung heraus beschleunigt, um dann nach einer kurzen Distanz ( $< 12\text{m}$ ) abzubremsen und in die Gegenrichtung erneut maximal zu beschleunigen.

In der angeführten Beispielübung stehen sich die jeweils ersten Spieler einer Gruppe an den inneren Spitzen der Hütchendreiecke gegenüber (Abb.38). Auf ein Signal des Trainers sprinten die beiden Spieler um das hintere Hütchen zum Ball. Der Spieler, der zuerst am Ball ist, schließt auf das Tor ab. Danach folgt das nächste Spielerpaar. Als Variation können sich die Spieler im Dreieck einen Ball zupassen und durch Stoppen ein Startsignal geben (Abb.39). Daraufhin laufen die ersten beiden Spieler um das hintere Hütchen und anschließend zum Ball. Bei diesem Beispiel wird parallel die Reaktionsschnelligkeit geschult.

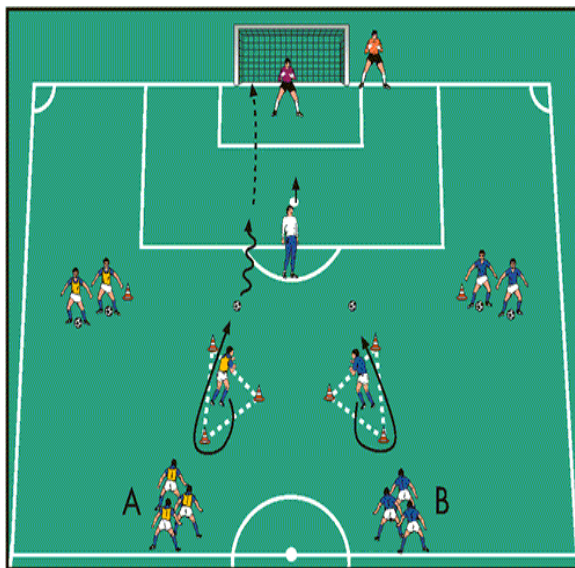


Abb.38. Übungsform zur Schulung der Antrittsschnelligkeit



Abb.39. Übungsform 2 zur Antrittsschnelligkeit

#### 4.3.7 Bedrängnis im Verlauf der Schnelligkeitsaktionen

Bei über zwei Drittel (476) der Schnelligkeitsaktionen befanden sich die ausführenden Spieler in Bedrängnis durch einen Gegenspieler. Dabei fällt vor allem der hohe Anteil (288) zum Ende der Situationen auf. Diese Beobachtung lässt darauf schließen, dass in den meisten Fällen der Gegner versucht, Schnelligkeitsaktionen direkt zu unterbinden beziehungsweise den ausführenden Spieler unter räumlichen Druck zu setzen. Der zunächst erzielte



Bewegungsvorsprung und der damit einhergehende Situationsvorteil sollen schnellstmöglich ausgeglichen werden. Bei den Situationen, die ohne Gegnereinwirkung (223) stattfanden, liegt die Vermutung nahe, dass dadurch taktische Positionsvorteile ermöglicht, beziehungsweise kompensiert werden. Das heißt, dass Spieler zum Beispiel in unbesetzte Räume starten oder für kurze Zeit die vakante Position eines Mitspielers übernehmen.

In einer vergleichbaren Studie gibt Loy (2005) an, dass sich bei einem Dribbling der ausführende Spieler in 37% der Fälle bedrängt bzw. in einer Zweikampfsituation befindet. Je länger die Distanz des Dribblings wird, desto höher der Anteil in Bedrängnis (43,3%). Im Unterschied zu unseren Untersuchungen werden dabei nicht nur explizit Schnelligkeitsaktionen erfasst, sondern generelle Spielhandlungen unabhängig von der jeweiligen Intensität.

Zusammenfassend verdeutlichen die vorliegenden Ergebnisse die große Bedeutung der Aktionsschnelligkeit sowie des Zweikampfverhaltens für den Wettkampferfolg. Bereits bei der Weltmeisterschaft 1994 beobachtete Loy (1995), dass 71% der Mannschaften das Spiel gewannen, die auch die meisten Zweikämpfe gewinnen konnten. Zu vergleichbaren Ergebnissen kommen Reichelt und Gerisch (1991), die anhand des WM-Achtelfinales Deutschland – Holland (2:1) eine Verbesserung des Spiels mit zunehmend gewonnenen Zweikämpfen beschreiben.

### **Leitlinien und Beispiele für das Fußballtraining**

Für die Trainingspraxis sollten zunächst einfache Übungsformen auf das Anspruchsvolle Thema hinführen. Dazu eignen Antritte mit Anschlussaktionen, die in einem großen Feld (12x12 Meter) durchgeführt werden. Dabei erhalten die Spieler zeitgleich einen Pass, nachdem sie sich durch einen Antritt freigelaufen haben (Abb.40). Der Ball wird verarbeitet und zum jeweils anderen Anspieler gepasst. In späteren Übungsformen kommen Dribbelwettkämpfe wie zum Beispiel ein 1 gegen 1 mit dem Ziel den Ball über eine Linie zu dribbeln zur Anwendung. Diese Übungen lassen sich auch mit komplexen gruppentaktischen Formen (Abb.41) verbinden.

Bei dieser Übungsform können die Spieler, die sich im direkten Duell gegen einen Verteidiger mit Ball durchsetzten in den doppelten Sechzehner passen und dort als Überzahlspieler zum 3 gegen 2 nachrücken.

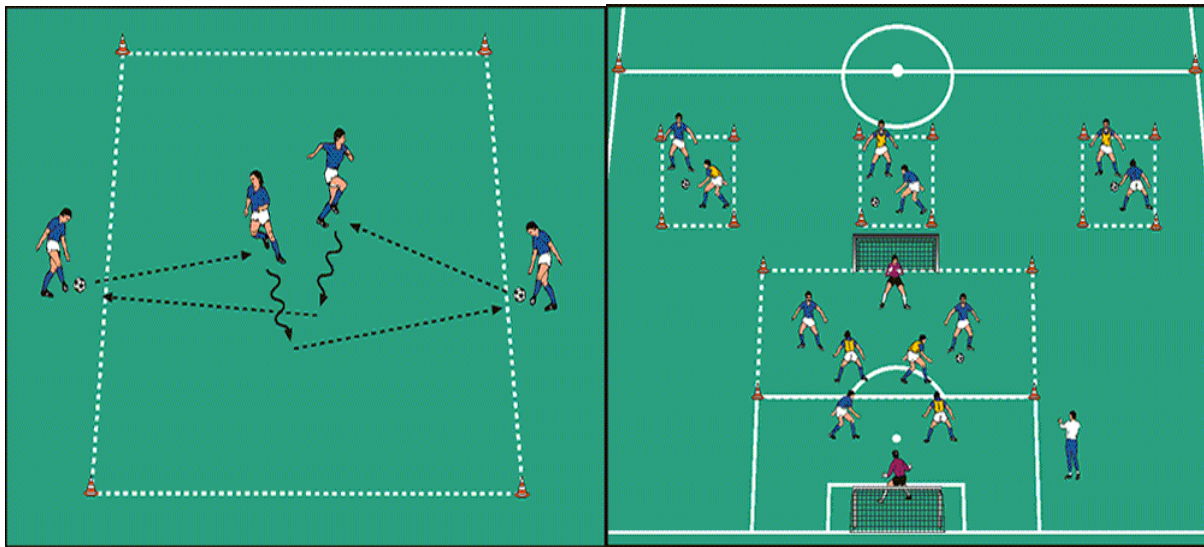


Abb. 40. Übungsform zur Ballan- und mitnahme unter Bedrängnis

Abb. 41. Übungsform zur Zweikampfschulung

Neben den Anforderungen an die komplexen Schnelligkeitsformen, haben bei den beschriebenen Situationen auch technische sowie koordinative Inhalte Einfluss. Ein schnelles Dribbling (Ballführen) geht einher mit einer ausgeprägten Auge-Fuß-Koordination, bei Zweikämpfen ist zudem motorisches Einfühlungsvermögen gefordert. Zusätzlich ist bei Schnelligkeitsaktionen in Bedrängnis aufgrund der Komplexität der Spielsituationen, ein breites Spektrum an distributiver und konzentrierter Aufmerksamkeit erforderlich. Spieler, die in Bedrängnis noch distribuieren können, sind zum Beispiel in der Lage, den besser postierten Nebenmann anzuspielen (Lottermann, 2005). Eine Verbesserung der Aufmerksamkeit erfolgt durch individuelles sowie kollektives Training verschiedener fußballspezifischer Spielsituationen mit hoher Wiederholungszahl und Variationen.

Für die Trainingsgestaltung unter technisch-koordinativen Gesichtspunkten, ist das Wissen um die führenden koordinativen Elemente (Knotenpunkte) mit stabilisierender Wirkung auf fußballspezifische Bewegungen Voraussetzung. In diesem Aspekt zeigt sich unter anderen die Qualität eines Trainers, da er zur Leistungssteigerung die richtigen Schlüsse aus einer Bewegungsanalyse ziehen muss. Eine solche erfolgt vorwiegend durch „*Bewegungssehen*“ des Trainers in Training und Wettkampf. Das „*Bewegungssehen*“ ist demnach von besonderer Bedeutung und sollte in der Trainerausbildung gezielt geschult werden. Zur Unterstützung dient der Einsatz von Videosystemen sowie computergestützten Beobachtungen.

Bei der Vermittlung ist auch die interne Bewegungsvorstellung eines Spielers von Interesse. Um diese Innenansicht der Struktur der Bewegungsrepräsentation des Athleten abzubilden, kann auf die strukturdimensionale Analyse mit Hilfe des „*Split-Verfahrens*“ (Schack, Kneehans & Lander, 2001) zurückgegriffen werden. Dadurch kann eine optimale begriffliche Trainingssteuerung gewährleistet werden, die von einer vorher analysierten mentalen Repräsentation abhängig ist (Schack & Tenenbaum, 2004). Bei der Betrachtung der Diskrepanz zwischen Zielbewegung und aktueller Ausführung sollte berücksichtigt werden, dass den Spielern ein Freiraum bei der Gestaltung koordinativer Bewegungsmuster gewährt wird, um durch Nachahmung und Probieren „*natürliche Variationen*“ (Nieber, 2004) gängiger Bewegungsabläufe entstehen zu lassen. Dabei sind die individuellen Eigenheiten zu berücksichtigen, da sich Weltklassemannschaften häufig durch sehr individuelle Bewegungsmuster auszeichnen. So sind einige Bewegungsabläufe nach bestimmten Spielerpersönlichkeiten benannt, wie zum Beispiel die „*Beckenbauer-Drehung*“. Entscheiden sich Trainer sowie Spieler im Sinne einer langfristigen Leistungssteigerung zu einer Modifizierung eines eingeschliffenen Bewegungsmusters, zum Beispiel bei der Ausführung einer Flanke, kann dies zu einem vorübergehenden Leistungsabfall führen.

#### **4.3.8 Spielhandlungen nach Abschluss der Schnelligkeitsaktionen**

Jede Schnelligkeitsaktion hat das Ziel, eine erfolgreiche Spielhandlung folgen zu lassen, die der eigenen Mannschaft einen Vorteil verschafft. Bei der Bewertung der jeweiligen Schnelligkeitsaktion ist somit der Effekt einer unmittelbaren Anschlussaktion das entscheidende Kriterium. Sowohl in der Offensive als auch in der Defensive wird das Resultat der Anschlussaktion als ein Zeichen der Spielqualität einzelner Spieler sowie der gesamten Mannschaft bewertet.

Entsprechend des vorliegenden Datenmaterials besteht der größte Anteil (294) der Anschlussaktionen aus Zweikampfsituationen. Dieser Befund erklärt sich vorrangig damit, dass einerseits Anschlussaktionen durch aggressive Zweikampfführung der Abwehrspieler unterbunden werden sollen und andererseits die Schnelligkeitsaktionen in den Spielfeldzonen beobachtet wurden, die einen hohen Gegnerdruck während einer Folgehandlung begünstigen. In einer charakteristischen Szene führt ein Spieler eine Schnelligkeitsaktion in der Nähe des Strafraumes aus

und versucht dort zum Torabschluss zu kommen. Dabei wird er in der Regel direkt von mehreren Verteidigern in einen Zweikampf verwickelt.

Der zweitgrößte Anteil (250) entfällt auf Situationen, die ohne Ball und Gegnereinwirkung abgeschlossen wurden. Die Ursache für diesen Sachverhalt ist in der Bedeutung des Spiels ohne Ball als wichtigstes taktisches Mittel zu sehen. Dabei sind auch Fälle inbegriffen, bei denen ein Pass vom Mitspieler nicht ankommt oder ein Spieler sich freiläuft, der Mitspieler sich jedoch für eine andere Handlungsalternative entscheidet. Andere Abschlüsse wie zum Beispiel Torschuss (31), Kopfball (7) oder Flanke (17) finden nur vereinzelt statt.

In einer vergleichbaren Analyse von taktischen Verhaltensmustern klassifiziert LOY (2005) Flanken und Torschüsse als selten in Erscheinung tretende Spielaktionen. Darüber hinaus zeigt diese Untersuchung, dass nur 2,4% der beobachteten Flanken (n=859) einen Torerfolg nach sich ziehen und nur 14% der abgegebenen Torschüsse (n=1122) zu einem Tor führen. Obwohl solche Handlungen das Ziel von offensiven Schnelligkeitsaktionen darstellen, weisen auch die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit daraufhin, dass auf dem beobachteten Niveau die defensiven Handlungsmechanismen eine Mehrzahl solcher Aktionen verhindern.

### **Leitlinien und Beispiele für das Fußballtraining**

Neben dem Training der Bewegungsschnelligkeit ist für eine Verbesserung der Verknüpfung zwischen Schnelligkeitsaktionen und Anschlusshandlungen die Aktionsschnelligkeit unter Einbeziehung der technischen sowie kognitiven Elemente Voraussetzung. Da Spieler die über eine ausgeprägte Bewegungsschnelligkeit verfügen, oft nicht in der Lage sind diese in entsprechende spielrelevante Handlungen umzusetzen, nimmt auch das Timing, zum Beispiel bei Zweikampfsituationen einen wesentlichen Bestandteil der Trainingsarbeit ein. Die technischen Voraussetzungen für die Teilhandlungen wie Torschuss, Ballführen oder Kopfball sind im Grundlagen- sowie Aufbautraining zu erarbeiten. Um spielnahe Verknüpfungen zu trainieren, bieten sich Übungsformen wie zum Beispiel Torabschlüsse nach azyklischen Schnelligkeitsaktionen sowie mit eingebundenen Zweikämpfen (Abb.42) an. Bei dieser Übungsform absolvieren zwei Spieler einen Sprint durch ein Viereck und berühren dabei die farbigen Hütchen in der vom Trainer

bestimmten Reihenfolge. Anschließend erhalten sie eine Pass von der Grundlinie, nehmen den Ball mit den Rücken zum Tor an und mit und schließen ab.

Der Ablauf sollte für fortgeschrittene Spieler um Zweikampfsituationen erweitert werden (Abb.43). Nachdem der Spieler den Parcours durchlaufen hat, erhält von einem neutralen Anspieler den Ball und es erfolgt eine 1 gegen 1 Situation bevor es zu einem Torabschluss kommt; der Verteidiger versucht die Anschussaktion zu verhindern. Weitere zentrale Themen in der Trainingsgestaltung sind Dribbelzweikämpfe, Sprintdribblings sowie Richtungswechselsprints mit anschließenden Spielhandlungen (Torschuss, Kopfball, Flanke) unter Gegenerdruck.

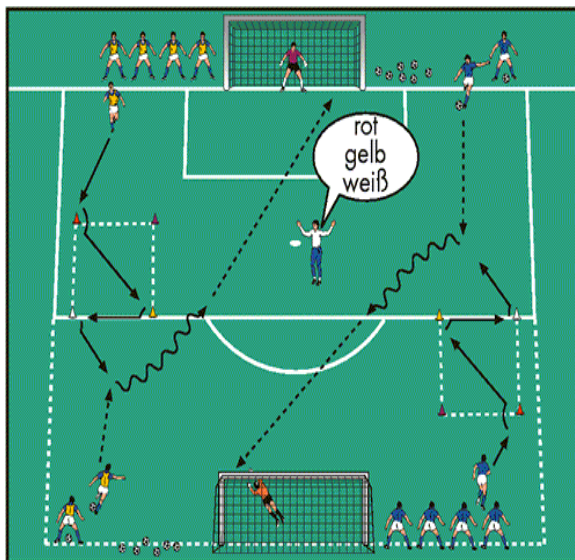


Abb.42. Übungsform zu Anschlussaktionen nach azyklischem Sprint

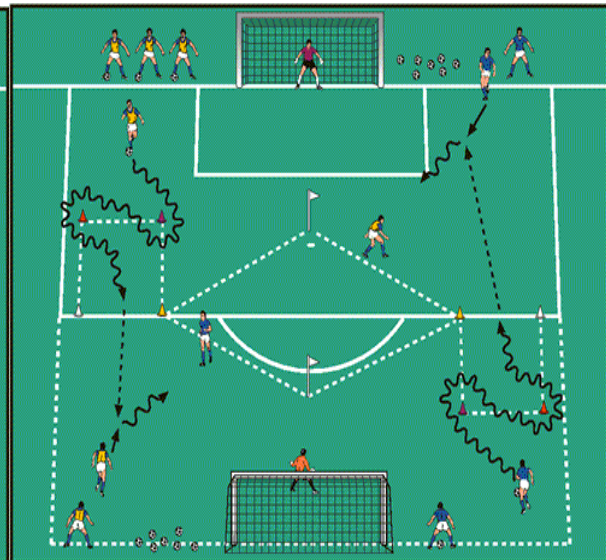


Abb.43. Übungsform 2 zu Anschlussaktionen nach azyklischem Sprint

Die Komplexität wird gesteigert, bis hin zu Spielformen mit 6 gegen 6 und vier Wandspielern an den Außenlinien oder einem 8 gegen 8. Bei Spielformen mit größeren Gruppen sind nicht mehr genügend Ballanteile sowie relevante Handlungen für den einzelnen gewährleistet.

## **5 Fußballspezifische Testbatterie**

In vielen Sportarten lässt sich eine Sportartspezifität im Zusammenhang mit einer Leistungsdiagnostik kaum oder nur mit großem methodischen Aufwand herstellen (Dickhuth et al., 1996). Aufgrund komplexer sportartspezifischer Technikanteile gestalten sich Testabläufe sehr aufwendig sowie schwer reproduzierbar. Entsprechend kommt es zu einem Verlust an Reliabilität. Darüber hinaus werden die Ergebnisse bei Testverfahren mit maximalen Belastungen (z.B. Sprint) entscheidend von der Leistungsmotivation der Probanden beeinflusst. Zur Diagnose von Schnelligkeitsfähigkeiten kommen daher in der Praxis vor allem sportartunspezifische Testverfahren zur Anwendung, wie zum Beispiel der Linearsprint- Test.

Mit dem Ziel, die spezifischen Anforderungen des Wettkampfspiels innerhalb einer Diagnose abzubilden, wurde die folgende Testbatterie entwickelt. Diese soll neben den wichtigen linearen Schnelligkeitsfähigkeiten weitere fußballtypische Bewegungen integrieren sowie zur Erweiterung und Aktualisierung bestehender Normprofile dienen. Basierend auf der Literaturrecherche, der systematischen Spielbeobachtung sowie der Expertenbefragung integrierten wir ausgewählte Teileigenschaften der fußballspezifischen Schnelligkeit in eine Testbatterie. Mit der Erhebung entsprechender Daten sollen folgende Fragestellungen erörtert werden:

- F<sub>14</sub>: Welche Unterschiede in den Testresultaten bestehen zwischen verschiedenen Leistungsklassen?
- F<sub>15</sub>: Welchen Einfluss haben unterschiedliche Bodenbeläge auf die verschiedenen Schnelligkeitsleistungen?
- F<sub>16</sub>: Mit welcher Objektivität beurteilen die Trainer ihre Spieler bei linearen- sowie azyklischen Schnelligkeitsleistungen?
- F<sub>17</sub>: Welche Korrelationen bestehen zwischen den verschiedenen unspezifischen- sowie fußballspezifischen Schnelligkeitsleistungen?
- F<sub>18</sub>: Welche intra- individuellen Unterschiede bestehen zwischen den einzelnen Testverfahren?

## 5.1 Methodik

### 5.1.1 Untersuchungsgut

Zur wissenschaftlichen Absicherung der folgenden vier Testverfahren wurde eine Querschnittsuntersuchung an 134 Fußballspielern aus drei unterschiedlichen Leistungsklassen durchgeführt (Tab.10).

Die Auswahl der Probandengruppen erfolgte nach Leistungsstärke und praktischen Gesichtspunkten (u.a. Wettkampf- und Trainingszeiten). Insgesamt nahmen 107 erwachsene Spieler aus acht verschiedenen Vereinen von der Bezirksliga bis zur 1. Bundesliga sowie 27 jugendliche Spieler aus den C-Junioren Mannschaften des 1. FC Köln und Hannover 96 teil (Tab.10). Die Verantwortlichen der teilnehmenden Mannschaften wurden vor Testbeginn über die Ziele und den Ablauf der Studie in einem persönlichen Gespräch informiert.

Tab.10.: Vereinszugehörigkeit und Leistungsklasse der Probanden zum Testzeitpunkt

Probanden	Verein	Spielklasse	Anzahl
Lizenzspieler	FC Schalke 04	1. Bundesliga	17
	VFL Bochum	1. Bundesliga	26
Amateurspieler	Viktoria Köln	Regionalliga	15
	Hertha Buschhoven	Bezirksliga	16
	Hohenlind	Bezirksliga	12
	DSHS Köln	-	21
Jugendspieler	1.FC Köln U14	Regionalliga	12
	Hannover 96 U14	Regionalliga	15

$\Sigma = 134$

Für jeden Probanden wurden Körpergröße, Gewicht sowie Body Mass Index zum Testzeitpunkt bestimmt (Tab.11). Die durchschnittliche Größe der Probanden des FC Schalke 04 betrug 1,85 Meter ( $\pm 0,06$ ), das mittlere Gewicht lag bei 79,18 kg ( $\pm 7,65$ ). Der Body Mass Index (BMI) lag bei durchschnittlich 23,11 kg/m<sup>2</sup> ( $\pm 1,33$ ). Die Berechnung des Durchschnittsalters ergab 25,18 Jahre ( $\pm 5,67$ ).

Tab.11: Anthropometrische Daten (Mittelwert und Standardabweichung) der Probanden

Verein	Alter (Jahre)	Körpergröße (m)	Körpermasse (Kg)	BMI (Kg / m <sup>2</sup> )
FC Schalke 04	25,18 ± 5,67	1,85 ± 0,06	79,18 ± 7,65	23,11 ± 1,33
VFL Bochum	28,19 ± 4,75	1,82 ± 0,06	78,96 ± 6,69	23,72 ± 1,02
Viktoria Köln	24,93 ± 6,17	1,81 ± 0,05	77,04 ± 5,94	23,44 ± 1,31
Hertha Buschhoven	25,63 ± 4,90	1,82 ± 0,05	78,69 ± 6,62	23,70 ± 1,36
Hohenlind	24,25 ± 2,30	1,83 ± 0,05	76,08 ± 4,62	22,80 ± 1,54
DSHS Köln	23,36 ± 1,50	1,84 ± 0,05	77,27 ± 4,71	22,85 ± 1,53
1.FC Köln U14	13,23 ± 0,60	1,61 ± 0,08	45,00 ± 6,88	17,27 ± 1,31
Hannover 96 U14	13,07 ± 0,46	1,61 ± 0,06	47,73 ± 5,09	18,35 ± 1,22

Die Spieler des VFL Bochum waren durchschnittlich 3 cm kleiner (1,82 / ± 0,06), im Mittel um 0,22 kg leichter (78,96 / ± 6,69) und der BMI betrug 0,61 (23,72 / ± 1,02) kg/m<sup>2</sup> mehr als bei den Spielern des FC Schalke 04 (Tab.11). Die Berechnung des Durchschnittsalters ergab einen Altersunterschied von 2,99 (28,19 / ± 4,75) Jahren.

Zusammen ergab sich für die Berufsfußballspieler (n=43) zum Testzeitpunkt ein durchschnittliches Alter von 27,0 (± 5,28) Jahren, bei einer Größe von 1,83 (± 0,06) Meter und einem Gewicht von 79,05 (± 7,00) kg. Daraus errechnet sich ein mittlerer BMI von 23,48 (± 1,17) kg/m<sup>2</sup>, der im angegebenen Normbereich für Normalgewichtige liegt (World Health Organization, 2008).

Das durchschnittliche Alter der Amateurfußballspieler (n = 64) betrug insgesamt 24,77 (± 4,38) Jahre. Die mittlere Größe betrug 1,82 (± 0,05) Meter, bei einem Gewicht von 78,06 (± 5,61) kg. Die Berechnung des BMI ergab 23,46 (± 1,43) kg/m<sup>2</sup>. Im Vergleich zu den Berufsfußballspielern waren die Amateurfußballspieler im Durchschnitt 0,01 Meter kleiner sowie 0,99 kg leichter. Der Unterschied im BMI zwischen Lizenzspielern und Amateurspieler lag bei 0,02 kg/m<sup>2</sup>. Die Amateurspieler waren im Mittel 2,23 Jahre jünger.



Die von uns getesteten Nachwuchsspieler ( $n = 27$ ) hatten zusammen ein Durchschnittsalter von 13,14 ( $\pm 0,52$ ) Jahre, eine mittlere Größe von 1,61 ( $\pm 0,07$ ) Meter sowie ein durchschnittliches Gewicht von 46,46 ( $\pm 6,03$ ) kg. Daraus errechnet sich ein BMI von 17,85 ( $\pm 1,35$ ) kg/m<sup>2</sup>. Im Vergleich zu den Lizenzspielern waren die Nachwuchsspieler im Mittel 13,86 Jahre jünger, 0,22 Meter kleiner und 32,59 kg leichter. Im Vergleich mit den Amateurspielern waren die Nachwuchsspieler durchschnittlich 13,57 Jahre jünger, 0,19 Meter kleiner sowie 28,29 kg leichter.

### **5.1.2 Untersuchungsgang**

Im Zeitraum vom 26.06.2001 bis 15.03.2005 wurden die leistungsdagnostischen Tests mittels fußballspezifischer Testbatterie durchgeführt. Der Autor fungierte stets als Versuchsleiter, unterstützt von wissenschaftlichen Mitarbeitern bzw. Hilfskräften des Instituts für Bewegungswissenschaften in den Sportspielen der Deutschen Sporthochschule Köln unter Leitung von Prof. Dr. med. K. Weber.

Die Testplanung erfolgte in Absprache mit den Verantwortlichen der jeweiligen Gruppe (Trainer oder Manager). Diese wurden gebeten, vor der Untersuchung zwei subjektive Rangfolgen bezüglich der Schnelligkeit ihrer Spieler zu erstellen: Eine für den Linear- Sprinttest sowie eine weitere für die fußballspezifischen Schnelligkeitstests. Der Vergleich dieser subjektiven Einschätzung der Verantwortlichen mit den objektiven Testergebnissen wurde in einer Nachbesprechung mit dem Versuchsleiter vorgestellt und diskutiert.

Die fußballspezifischen Tests wurden auf Kunstrasenbelag der Firma „Brolux“, die Linear- Sprinttests auf Tartanbelag durchgeführt. Alle Probanden trugen Nockenschuhe beziehungsweise Turnschuhe.

Sämtliche Testapparaturen wurden ca. eine Stunde vor Testbeginn aufgebaut, ein Mitarbeiter dokumentierte die gesamte Untersuchung mittels Videokamera. Während der Untersuchung wurden die Ergebnisse in ein vorher angefertigtes Protokoll eingetragen.

In der für die Verantwortlichen angefertigten Auswertung wurden für jeden Spieler vergleichende Bestzeiten, Mittelwerte, sowie Rangplätze innerhalb der einzelnen Tests aufgeführt. Darüber hinaus sind die Werte für einzelne Teilstrecken, zum Beispiel 10m, 20m und 30m dargestellt.

Vor jeder Untersuchung wurden die Probanden über den Zweck sowie die Ziele der Untersuchung aufgeklärt. Im Anschluss wurde ein standardisiertes Aufwärmprogramm (Tab.12) durchgeführt. Das Aufwärmen sollte auf die Schnelligkeitsbeanspruchung vorbereiten und zugleich Verletzungen vorbeugen.

**Tab. 12: Standardisiertes Aufwärmprogramm für alle Versuchsgruppen**

➤	5 Minuten lockeres Einlaufen
➤	Kurze Dehnphase
➤	Laufkoordination mit ansteigender Intensität
➤	Drei Steigerungsläufe über 30m
➤	Drei Antritte über 10m.

Nach der Aufwärmphase absolvierten die Probanden die Testbatterie nach einem der Gruppengröße angepasstem, festgelegten Zeitplan. Bei einer großen Anzahl von Probanden ( $n > 16$ ) wurden mehrere Gruppen gebildet, um den Testablauf ökonomisch zu gestalten. Die Dokumentation aller Läufe erfolgte über Videoaufzeichnung.

Stellten wir in der Auswertung der Ergebnisse eine Abweichung des Einzel- vom Mittelwert von mehr als 25% fest, wurde der Lauf anhand der Aufzeichnungen überprüft und bei eindeutigen Versuchsfehlern gestrichen.

### **5.1.3 Untersuchungsverfahren**

Die Basis des Forschungsplans (Abb. 44) bildete eine Literaturrecherche die sowohl nationale als auch internationale Publikationen zum Thema „*Schnelligkeit im Sportspiel Fußball*“ umfasste. Darauf aufbauend wurde anhand einer systematischen Spielanalyse sowie einer Expertenbefragung die fußballspezifische Testbatterie entwickelt. Die theoretische Gesamtkonzeption, die praktische Durchführbarkeit sowie die Validität der Hauptuntersuchung ist im Rahmen von Voruntersuchungen überprüft worden.

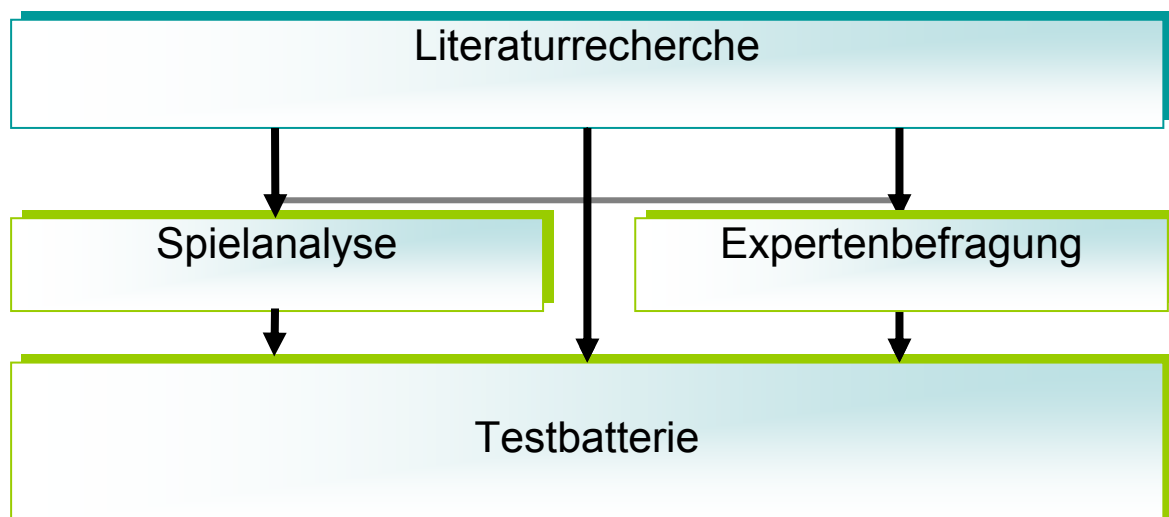


Abb.44. Forschungsplan des Projekts: „Schnelligkeit im Sportspiel Fußball“

In Bezug auf die Diagnose der fußballspezifischen Schnelligkeit und deren Zusammenspiel mit anderen Leistungsfaktoren werden in der Literatur einige Ansätze diskutiert (Werthner, 1994; Weineck, 1999; Proietti, 2000; Bauer 2001; Buschmann, 2003; Lottermann, 2004). Der sportwissenschaftliche Kenntnisstand in Bezug auf den sportartspezifischen Charakter der Schnelligkeitsfähigkeiten sowie ihrer Bedeutung für die Praxis ist hingegen gering. Frühere Untersuchungen zur Laufschnelligkeit (Gerisch, Merheim & Weber 1988; Ohashi, Togari, Isokawa & Suzuki, 1988; Winkler, 1989; Bangsbo, Nørregaard & Thørso, 1991) beschränken sich auf die Laufleistung im Hinblick auf die Ausdauer bzw. werden Schnelligkeitsaktionen auf die reine Laufgeschwindigkeit reduziert, ohne die Struktur dieser Aktionen zu beschreiben.

In vielen Sportarten lässt sich eine Sportartspezifität im Zusammenhang mit einer Leistungsdiagnostik kaum oder nur mit großem methodischen Aufwand herstellen (Dickhuth et al., 1996). Durch eine Integration sportartspezifischer Technikanteile gestalten sich Testabläufe sehr aufwendig sowie schwer reproduzierbar. Entsprechend kommt es zu einem Verlust an Reliabilität. Darüber hinaus werden die Ergebnisse bei Testverfahren mit maximalen Belastungen (Sprint) entscheidend von der Leistungsmotivation der Probanden beeinflusst. Zur Diagnose von Schnelligkeitsfähigkeiten kommen daher in der Praxis vor allem sportartunspezifische Testverfahren zur Anwendung, wie zum Beispiel der Linearsprint- Test.

Zwecks Entwicklung eines Diagnoseverfahrens, das die spezifischen Anforderungen des Wettkampfspiels einbezieht, entwickelten wir die folgende Testbatterie (Tab.13).

Hiermit sollen bestehende Normprofile erweitert und aktualisiert sowie neben den wichtigen linearen Schnelligkeitsfähigkeiten weitere fußballtypische Bewegungen integriert werden.

Tab.13.: Spezifik der Testbatterie

Spezifik	Richtung	Strecke	Ausführung	Durchgang
Ohne Ball	Linear	30m	Start frontal	3
Ohne Ball	Nichtlinear	15m	Start links	2
Ohne Ball	Nichtlinear	15m	Start rechts	2
Mit Ball	Linear	30m	Start frontal	3
Ohne ball	Nichtlinear	12m	Drehung rechts	2
Ohne Ball	Nichtlinear	12m	Drehung links	2

### Linearsprint-Test über 30m

Der Linearsprint-Test ist das zurzeit gängigste Instrument innerhalb der Schnelligkeitsdiagnostik im Fußballsport. Hierbei handelt es sich um einen linearen Lauf mit elektronischer Zeitmessung. Der Start erfolgte als Hochstart in Schrittstellung von einer Startplatte aus, wobei das jeweils hintere Bein den Kontakt hielt. (Abb.45). Jeder Proband absolvierte drei Durchgänge. Die elektronische Zeitnahme erfolgte durch Infrarot- Lichtschranken der Firma Brower- Timing- Systems (Salt Lake City, USA).

Als Startsignal für die funkgesteuerten Lichtschranken diente eine an der Deutschen Sporthochschule Köln (Feinmechanikwerkstatt des Instituts für Biomechanik) hergestellte Startplatte. Die Startplatte wurde 50cm hinter der Startlinie platziert. Durch Lösen des Fußes in Schrittstellung wurde der Startzeitpunkt vom Proband selbst bestimmt, um so eine mögliche Reaktionszeit zu eliminieren. Die Zeitmesspunkte lagen bei 10m, 20m und 30m. Zwischen den Durchgängen wurde

durch eine Regenerationsphase von 2min auf die Wiederherstellung der vollen Leistungsfähigkeit (Weineck, 1999; Hohmann et al., 2003; Grosser et al., 2004) geachtet. Zur Beurteilung wurden die besten Sprintzeiten über 10m, 20m und 30m sowie die Mittelwerte herangezogen. Vergleichbare Untersuchungen finden sich u.a. bei Weber & Gerisch, 1992; Kindermann et al., 1993; Aigner, Ledl-Kurkowski und Dalus, 1993; Buttfant, Cross und Graham, 1999; Darby & Tumilty 1999; Franks et al., 2000.

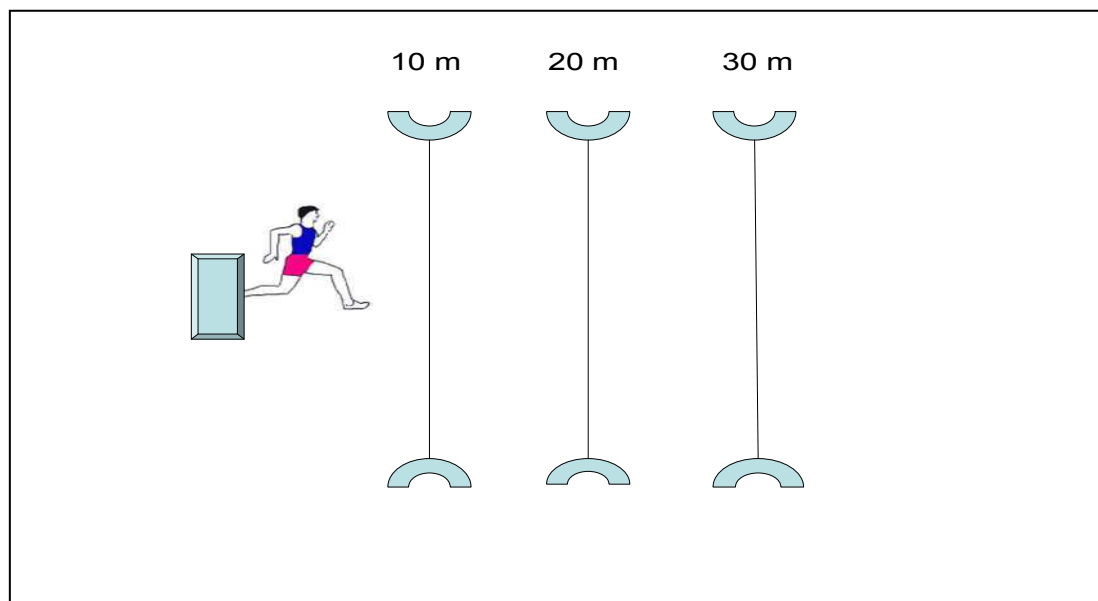


Abb. 45. Versuchsaufbau für den Linearsprint-Test

### Linearsprint-Test mit Ball

Eine Variation des Linearsprint-Tests wurde von den Experten als Ergänzung zur Leistungsobjektivierung von spieltypischen Bewegungsabläufen im Fußballspiel gefordert (Kap.3.2.4). Der Linearsprint wurde dahingehend modifiziert, dass die Probanden einen Fußball über die gesamte Strecke am Fuß führen mussten. Der Start erfolgte als Hochstart in Schrittstellung von einer Startplatte, das jeweils hintere Bein hielt Kontakt (Abb.46). Der Ball liegt 30cm vor der Startplatte und 20cm vor der Startlinie. Jeder Proband führte den Ball in drei Durchgängen über 30m. Die Anzahl der Ballkontakte war freigegeben, wobei der Ball innerhalb von drei Metern hinter der letzten Lichtschranke gestoppt werden musste. Ebenfalls durfte der Ball nicht außerhalb der zwei Meter breiten Laufspur geführt werden. Konnte ein Proband diese Anforderungen nicht erfüllen, war der Versuch ungültig und musste wiederholt

werden. Zwischen den einzelnen Versuchen wurde auf eine Pause von 2min zur vollständigen Regeneration geachtet. Die Bestzeiten nach 10m, 20m sowie 30m wurden ermittelt und die Mittelwerte berechnet.

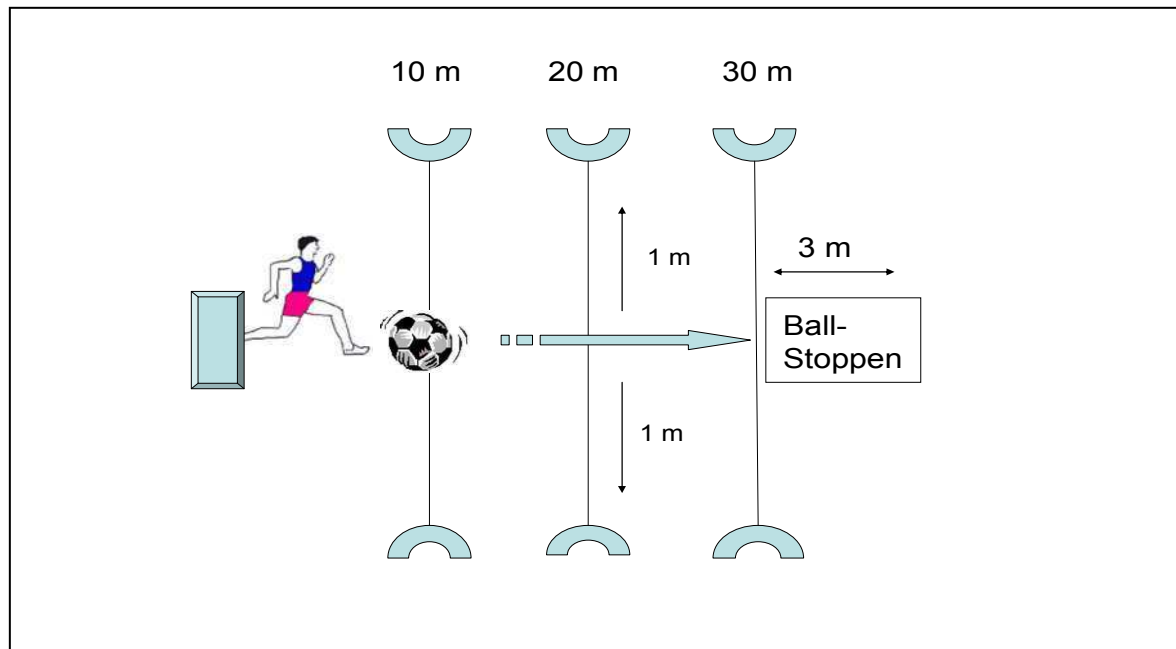


Abb. 46. Versuchsaufbau für den Linearsprint-Test mit Ball

### Shuttle-Test

Die azyklischen Tests mit Richtungswechseln (Shuttle- und azyklischer Sprinttest) entstanden in Folge der systematischen Spielanalyse und deren Ergebnisse (Kap.4.2).

Die Testteilnehmer standen beim Start in frei wählbarer Schrittstellung vor der ersten Lichtschranke. Es erfolgte ein Antritt über zwei Meter zu einem ruhenden Ball. Der Ball wurde mit der Innenseite eines beliebigen Fußes berührt (kein Passen oder Schießen), daraufhin erfolgte eine Drehung von  $180^\circ$  um die Körperlängsachse mit anschließendem linearem Sprint über zehn Meter. Das heißt zwei Meter zurück durch die erste Lichtschranke und weitere acht Meter bis zur zweiten Lichtschranke, die das Ziel markiert (Abb.47). Jeder Proband absolvierte vier Durchgänge, wobei die  $180^\circ$  Drehung jeweils zweimal nach rechts sowie zweimal nach links ausgeführt wurde. Zur Ermittlung des Abschnitts mit Drehung wurde die Zeit nach vier Metern gemessen. Weiterhin wurde die Gesamtzeit über zwölf Meter ermittelt. Für die links- und Rechtsdrehungen sowie für alle vier Durchgänge wurde der Mittelwert bestimmt. Die Bestzeit der vier Durchgänge wurde für jeden Probanden ermittelt. Die

Pausengestaltung wurde mit 2min so gewählt, dass für jeden Lauf volle Leistungsbereitschaft bestand.

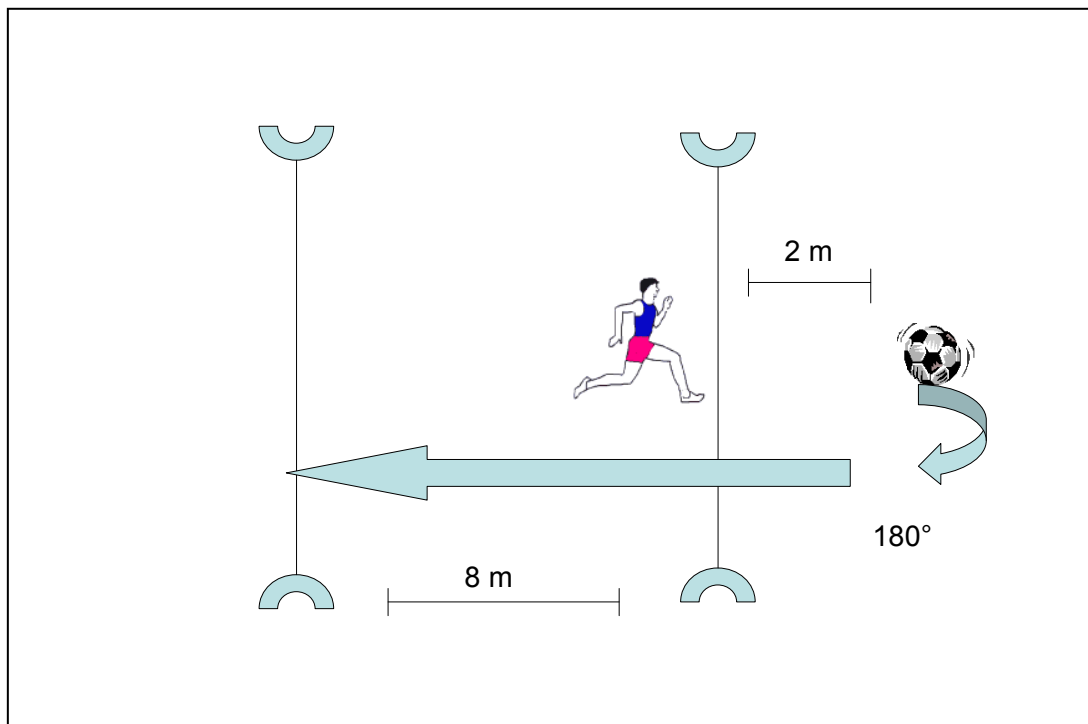


Abb. 47. Versuchsaufbau für den Shuttle-Test

Neben den linearen Antritts- und Beschleunigungsfähigkeiten erfordert die fußballspezifische Bewegungsschnelligkeit noch eine weitere Fähigkeit, um zum Beispiel schnelle Bewegungsverbindungen oder Bewegungsfinten mit Richtungswechseln ausführen zu können. Dieser für den Wettkampf leistungsimmanente Faktor ist die azyklische Schnelligkeit. Die Bedeutung dieses Faktors ergibt sich aus dem Wettkampfcharakter eines Fußballspiels, bei dem ein Spieler circa alle sechs Sekunden seine Laufrichtung wechselt. In der Praxis wird diesem Umstand nur sporadisch Rechnung getragen, da solche azyklischen Anteile bislang nur annähernd in eine entsprechende Leistungsdiagnostik integriert sind. Vor diesem Hintergrund wurde der folgende Test entwickelt, um diese Schnelligkeitsfähigkeit innerhalb der fußballspezifischen Leistungsdiagnostik möglichst Wettkampfgetreu abbilden zu können.

### Azyklischer Richtungswechsel-Test

Die Probanden starteten mit Blickrichtung zur Teststrecke ein Meter seitlich vom Pylonen. Auslöser für die Zeitmessung war eine Startplatte, mit deren Verlassen die Zeitmessung begann. Es erfolgte eine Auftaktbewegung seitlich am Pylonen vorbei, mit anschließendem zehn Meter Linearsprint. An diesem Punkt wurde per Lichtschranke die erste Zwischenzeit gestoppt. Für den folgenden Richtungswechsel um  $45^\circ$  mussten die Probanden zwei Markierungen mit den Füßen treffen, um innerhalb der Bewegungsausführung eine Vergleichbarkeit zu gewährleisten. Für den Richtungswechsel nach links musste der erste Abdruck mit dem linken Bein ausgeführt werden, anschließend mit dem rechten Fuß in die Markierung seitlich vom Hindernis (Abb.48). Analog dazu der Richtungswechsel nach rechts. Im Anschluss daran war ein weiterer Spurt über fünf Meter bis zum Ziel zu absolvieren. Am Ziel wurde per Lichtschranke die Endzeit gemessen. Jeder Proband absolvierte vier Durchgänge, jeweils zwei aus der linken bzw. rechten Startposition vom Pylonen, mit je einem Richtungswechsel nach rechts bzw. links. Zwischen den einzelnen Läufen wurde mit einer Pause von 2min auf die Wiederherstellung der vollen Leistungsbereitschaft geachtet. Zur Beurteilung wurden die Werte der Zwischenzeiten sowie die Endzeiten nach dem Richtungswechsel herangezogen.

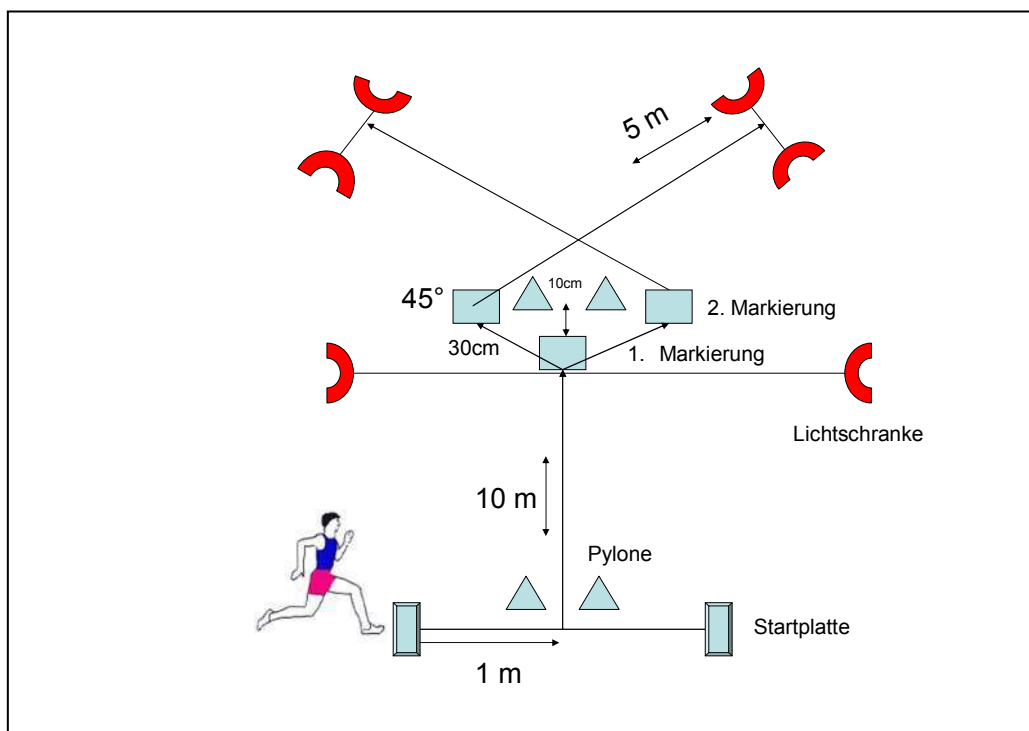


Abb. 48. Versuchsaufbau für den azyklischen Richtungswechsel-Test



#### **5.1.4 Überprüfung der Gütekriterien**

Eine Testbatterie besteht aus der Kombination mehrerer Einzeltests (Lienert & Raatz 1994). Dabei geben diese ihre Eigenständigkeit mit dem Ziel auf, ein durch Validitätskriterium definiertes Persönlichkeitsmerkmal möglichst genau zu erfassen.

In der Testtheorie können Testbatterien in zwei Kategorien unterteilt werden. Zum einen homogene Testbatterien, hier korrelieren die Einzeltests stark miteinander und messen denselben Aspekt eines Merkmals. Zum anderen die heterogenen Testbatterie, bei denen sich die einzelnen Tests wechselseitig ergänzen. Das heißt, die Einzeltests weisen untereinander niedrige, in Bezug zum untersuchten Kriterium jedoch hohe Korrelationen auf. Aufgrund des vielschichtigen Untersuchungsguts, wurde für die vorliegende Untersuchung eine heterogene Testbatterie entwickelt, da ein einzelner untersuchter Aspekt hierbei nicht ausreicht, um das Merkmal zu erfassen. Die Qualität und Aussagekraft dieses empirischen Verfahrens steht im Zusammenhang mit den drei Hauptgütekriterien Validität, Reliabilität sowie Objektivität (u.a. Warwitz, 1976; Fetz & Kornexl, 1993; Lienert, 1994).

#### **Validität**

Innerhalb einer Testbatterie erstrecken sich die teststatistischen Anforderungen der Einzeltests im Wesentlichen auf ihre Reliabilität und nicht auf ihre Validität, die sonst ein primäres Anliegen an einen Test darstellt (Lienert & Raatz, 1994). Es wurden für die Testbatterie jedoch nur Tests ausgewählt, von denen ein Beitrag zur Erfassung des Merkmals erwartet werden konnten, um ein gewisses Maß an logischer Validität zu gewährleisten.

Bei sportmotorischen Tests liegt ein Problem im Validitätsanspruch, das sich in erster Linie aus der Isolierung von Teilhandlungen aus dem komplexen Spielgeschehen ergibt (Bisanz & Gerisch, 1988). Hier dient eine konkrete Bewegungstätigkeit als Indikator für ein oder mehrere empirisch abgrenzbare Merkmale des Bereichs sportmotorische Fähigkeiten und Fertigkeiten sowie taktischen Fertigkeiten, wie zum Beispiel der Jump and Reach-Test. So kann zum Beispiel der azyklische Sprint-Test als inhaltlich valide für die sportspezifische Fähigkeit azyklische Schnelligkeit angesehen werden. Soll der Test jedoch als Messinstrument für die allgemeine motorische Leistungsvoraussetzung Schnelligkeit eingesetzt werden, reicht diese Validierung nach Plausibilitäts Gesichtspunkten alleine nicht aus. Singer & Willmczik

(2002) fordern in diesem Fall, ein Expertenrating durch kompetente Beurteiler zu veranlassen, zur Feststellung ob der Test ein gültiger Indikator für diese Fähigkeit ist.

## Reliabilität

Als Voraussetzung für die Bestimmung der Reliabilität gilt eine möglichst gute Reproduzierbarkeit (Krüger & Niedlich, 1985). Die Reliabilität gibt folglich an, wie genau die Messwerte unter gleichen Ausgangsbedingungen wiederholbar sind. Dabei kommen verschiedene Verfahren (Re-Test, Paralleltest, Testhalbierung sowie Konsistenzanalyse) zur Anwendung (Bös, Hänsel & Schott, 2004). Die Überprüfung der Reliabilität wurde hier anhand des Re- Test Verfahrens durchgeführt.

Bei dieser Methode gilt die Korrelation zwischen den Messwertreihen von Testwiederholungen mit derselben Stichprobe als Maß für die Reliabilitätsschätzung. Dabei geht man davon aus, dass die Testungen unabhängig voneinander sind und zum Beispiel keine Lerneffekte beziehungsweise Trainingseffekte stattgefunden haben. Die Reliabilität des Tests (Tab.14). wird dadurch gemessen, dass getestet wird, ob es bei der Wiederholung des Tests unter gleichen Bedingungen zu denselben Ergebnissen kommt. Anhand der ermittelten Korrelation zwischen den Messzeitpunkten wird die Re- Test Reliabilität bestimmt.

Tab.14: Re-Test mit der Schwerpunktausbildung Fußball der Deutschen Sporthochschule Köln

Schwerpunktausbildung Fußball								
Testzeitpunkt 1	Linear 10m	Linear 20m	Linear 30m	Ball 10m	Ball 20m	Ball 30m	Azyklisch	Shuttle
MW	1,79	3,05	4,26	1,89	3,28	4,60	2,99	3,01
S +/-	0,05	0,08	0,11	0,11	0,11	0,15	0,12	0,14
Mdn	1,79	3,07	4,26	1,89	3,28	4,59	3,02	3,01
Min	1,70	2,90	3,99	1,69	3,07	4,34	2,80	2,71
Max	1,87	3,16	4,44	2,10	3,55	4,97	3,16	3,25
Schwerpunktausbildung Fußball								
Testzeitpunkt 2	Linear 10m	Linear 20m	Linear 30m	Ball 10m	Ball 20m	Ball 30m	Azyklisch	Shuttle
MW	1,79	3,05	4,26	1,91	3,27	4,60	3,00	3,01
S +/-	0,07	0,09	0,13	0,13	0,11	0,16	0,14	0,15
Mdn	1,79	3,07	4,24	1,97	3,27	4,62	3,02	3,01
Min	1,67	2,87	3,94	1,70	3,10	4,39	2,76	2,68
Max	1,91	3,20	4,51	2,10	3,61	5,00	3,25	3,30

Die Testwiederholung erfolgte mit 21 Studenten der Schwerpunktausbildung Fußball der Deutschen Sporthochschule Köln im Abstand von einer Woche, zu derselben Uhrzeit wie die erste Testung.

Die Korrelationsprüfung der gemessenen Daten weist bei den überprüften Einzeltests auf einen hohen Zusammenhang hin (Tab.15). Die Werte variieren zwischen  $r = 0,751$  und  $r = 0,950$ . Die Tests erweisen sich als praktikabel, wobei die größten Abweichungen zwischen den Testzeitpunkten beim azyklischen Sprint-Test zu finden sind.

Tab.15: Korrelationskoeffizienten der einzelnen Testverfahren (n=21)

Testverfahren	Korrelation
Linear 10m	$r = 0.815$
Linear 20m	$r = 0.858$
Linear 30m	$r = 0.950$
Ball 10m	$r = 0.899$
Ball 20m	$r = 0.815$
Ball 30m	$r = 0.914$
Azyklisch	$r = 0.751$
Shuttle	$r = 0.923$

Insgesamt zeigten die Ergebnisse der durchgeführten Reliabilitätsprüfung zufrieden stellende bis gute Test- Retest -Reliabilitäten auf (Willimczik, 1999).

### Objektivität

Anhand dieses Kriteriums soll Bedingungsgleichheit für die Bewertung der Testergebnisse gewährleistet werden (Lienert & Raatz, 1994). Darüber hinaus soll der Test unabhängig vom Versuchsleiter sowie den Versuchsumständen sein. Eine ausreichende Testobjektivität ist zudem die Voraussetzung für eine hohe Testreliabilität und - validität.

Um eventuelle Mängel an der Durchführungsobjektivität zu reduzieren, wurden genaue Vorgaben hinsichtlich der Testdurchführung schriftlich fixiert und kontrolliert, um eine maximale Standardisierung der Testsituation zu gewährleisten.

### 5.1.5 Methodenkritik

Im Folgenden sollen noch einige Kritikpunkte zum Untersuchungsverfahren aufgezeigt und mögliche Fehlerquellen verdeutlicht werden. Bei den in der Testbatterie angewandten motorischen Tests, kann es nach Ballreich (1970) zu folgenden Störquellen kommen:

- milieuspezifische Bedingungen
- materialspezifische Bedingungen
- psychophysiologische Testvorbereitung
- Versuchsleitereffekte.

Neben der jeweiligen Witterung hatten die Kunstrasen- und Tartanbeläge Einfluss auf die Testergebnisse. Diese waren nicht von derselben Firma und daher von unterschiedlicher Qualität. Für eine vergleichbare Testdurchführung sollte ein mit *„Recommended 1-Star“* Qualität zertifizierter Kunstrasenplatz nach FIFA Norm vorhanden sein. Bei einer (nicht empfehlenswerten) Durchführung auf einem Naturrasenfeld ist darauf zu achten, dass mindestens zwei Messanlagen aufgebaut werden, die abwechselnd genutzt werden, um eine Bedingungsungleichheit zu schaffen. Es kamen ausschließlich Messinstrumente mit digitaler Anzeige zum Einsatz. Ablesungenauigkeiten oder Paralaxenfehler können daher ausgeschlossen werden. Für die Läufe auf dem Kunstrasen wurden Nockenschuhe vorgeschrieben, für die Läufe auf der Tartanbahn Turnschuhe. Das Schuhmaterial war jedoch nicht einheitlich vom gleichen Hersteller und konnte daher zu Unterschieden in der Laufleistung führen.

Wie bei allen sportlichen Leistungen spielt die Motivation auch bei der Testdurchführung eine entscheidende Rolle. Es geht dabei um das bewusste Mobilisieren von zusätzlichen Reserven über das gewöhnliche Maß hinaus. Dass die Leistungsmotivation einzelner Personen im Sport unterschiedlich ausgeprägt ist, zeigt die Tatsache, dass Athleten sich in gleichen Situationen mit unterschiedlichem Aufwand und Anstrengung um ein Handlungsergebnis bemühen (Gabler, 2003).

Entscheidend um Handlungen trotz der körperlichen Anstrengung durchzuführen, ist der Wille. Der Wille kann hemmende Reflexe und psychogene Hemmungen abbauen und verschiedene Organe durch die Beeinflussung des sympathischen Nervensystems zu höheren Leistungen stimulieren. Eine hohe Willenskraft ist nicht durch Belehrung zu erreichen, vielmehr ist jahrelanges Training erforderlich um die

Mobilisationsschwelle in Bereiche von 90%- 95% der absoluten Leistungsfähigkeit zu verschieben (Grosser & Starischka, 1998).

Der Versuchsleiter ist das Bindeglied zwischen Experiment und Versuchsperson. Je nach Art des Experimentes hat der Versuchsleiter die Aufgabe den Versuchspersonen den Test zu erklären, die Messungen durchzuführen, Störvariablen auszugrenzen, den Versuchspersonen die Aufgabe zu präsentieren und für eventuelle Hilfestellungen oder Rückfragen zur Verfügung zu stehen. Dadurch besteht aber auch die Gefahr, dass die Versuchsleiter die Versuchspersonen in irgendeiner Hinsicht beeinflussen und somit das Ergebnis systematisch verzerrt. In der Praxis ist ein Testablauf letztendlich nicht ohne Kompromiss möglich. Eine Möglichkeit besteht darin, den Ablauf des Experiments weitgehend zu standardisieren und Instruktionen in schriftlicher Form den Versuchspersonen auszuhändigen. Hiermit soll der Kontakt zwischen Versuchsleiter und Versuchsperson auf ein Minimum reduziert werden.

Ferner hat der Saisonzeitpunkt Einfluss auf die Sprintleistungsfähigkeit. Ein Testzeitpunkt zu Beginn der Saisonvorbereitung wurde bewusst vermieden, da zu diesem Zeitpunkt der Trainingsschwerpunkt auf der Grundlagenausdauer liegt. Alle hier durchgeführten Tests sind innerhalb der Wettkampfphase (August – Dezember beziehungsweise Februar – Juni) absolviert worden. Bei der vorliegenden Stichprobe handelt es sich um eine anfallende und nicht um eine zufällige Stichprobe. Das heißt, dass in Folge der geographischen Nähe sowie der Verfügbarkeit die Mannschaften ausgewählt wurden.

## **5.2 Ergebnisse**

Die Daten der verschiedenen Leistungsklassen werden zur besseren Übersicht getrennt dargestellt. Neben den Testwerten sind auch die subjektiven Beurteilungen der Trainer sowie eine Vergleich aller Mannschaften aufgeführt.

Die Untersuchung auf Mittelwertsunterschiede wurde mit dem Programm EASYSTAT 2.0 von Dr. Lüpsen durchgeführt. Hier kam eine zweifaktorielle Varianzanalyse mit Messwiederholung zum Einsatz. Als Voraussetzungsüberprüfung wurde auf Sphärizität geprüft und bei nicht vorliegender Sphärizität wurde nach dem Huynh-Feld-Verfahren korrigiert. Die Korrelationsuntersuchungen wurden mit dem Programm SPSS 17.0 durchgeführt.

Bei den metrischen Variablen wurde der Korrelationskoeffizient nach Pearson, bei den Rangwerten der Korrelationskoeffizient nach Spearman berechnet.

Bei allen schließenden statistischen Verfahren gelten folgenden Signifikanzgrenzen:

$P > 0.05$  nicht signifikant

$p \leq 0,05$  signifikant

$p \leq 0,01$  hochsignifikant.

### 5.2.1 Ergebnisse der Testbatterie für alle Mannschaften

Der Mittelwertvergleich zeigt für den Linearsprint- Test über 10m, dass die Bundesligaspieler einen Mittelwert von 1,67 ( $\pm 0,08$ ) Sekunden erzielen konnten. Damit sind sie im Vergleich zu den Amateurspielern 1,76 ( $\pm 0,09$ ) um 0,09 Sekunden schneller und um 0,23 Sekunden schneller als die Jugendspieler 2,00 ( $\pm 0,06$ ). Bei der statistischen Überprüfung (Tab.16) konnte ein hochsignifikanter Unterschied sowohl zu den Amateurspieler als auch zu den Jugendspielern festgestellt werden. Zwischen den Amateurspielern und den Jugendspieler besteht ebenfalls ein hochsignifikanter Unterschied. Die Amateurspieler sind auf der 10 m Linearstrecke um 0,19 Sekunden schneller als die Jugendspieler.

Tab. 16: Vergleich zwischen unterschiedlichen Leistungsklassen beim Linearsprint-Test (10m) anhand der Mittelwerte

		Amateure	Profis	Jugend	p
Linearsprint 10m	$\bar{x} \pm s$	1,76 $\pm$ 0,09	1,67 $\pm$ 0,08	2,00 $\pm$ 0,06	A. vs P. 0,01** A. vs J. 0,01**
	n	64	43	27	P. vs J. 0,01**

Über die Distanz von 20m erreichen beim Linearsprint ebenfalls die Probanden der Bundesligavereine mit einem Mittelwert von 2,94 ( $\pm 0,10$ ) Sekunden die schnellste Zeit. Die Abstände zu den Amateurmannschaften (0,10 Sekunden) und Jugendspielern (0,57 Sekunden) sind jeweils hoch signifikant. Auch bei der Überprüfung der Mittelwerte zwischen Amateuren 3,04 ( $\pm 0,13$ ) Sekunden und Jugendlichen 3,51 ( $\pm 0,10$ ) Sekunden ergibt sich ein statistisch hochsignifikanter Unterschied (Tab.17).

Tab. 17: Vergleich zwischen unterschiedlichen Leistungsklassen beim Linearsprint-Test (20m) anhand der Mittelwerte

		Amateure	Profis	Jugend	p
Linearsprint 20m	$\bar{x} \pm s$	3,04 $\pm$ 0,13	2,94 $\pm$ 0,10	3,51 $\pm$ 0,10	A. vs P. 0,01** A. vs J. 0,01** P. vs J. 0,01**
	n	64	43	27	

Im Rahmen der Linearsprint-Tests ergeben sich auf der 30m Strecke die größten Differenzen zwischen den einzelnen Gruppen (Tab. 18). Die Spieler der Bundesligavereine erreichen mit 4,12 ( $\pm$  0,14) im Mittel die schnellste Zeit. Der Abstand zu den Amateur- und Jugendspielern liegt bei 0,18 beziehungsweise 0,86 Sekunden. Zwischen den Amateurspielern 4,30 ( $\pm$  0,18) und den Jugendspielern 4,98 ( $\pm$  0,19) liegen im Mittel 0,68 Sekunden. Die drei Gruppen unterscheiden sich jeweils hochsignifikant voneinander. Betrachtet man alle Ergebnisse des Linearsprints so fällt auf, dass für alle drei Teilstrecken ein hochsignifikanter Unterschied zwischen den drei Gruppen besteht, wobei die Bundesligaspieler die schnellsten Zeiten vor den Amateuren und den Jugendspielern erzielen.

Tab. 18: Vergleich zwischen unterschiedlichen Leistungsklassen beim Linearsprint-Test (30m) anhand der Mittelwerte

		Amateure	Profis	Jugend	p
Linearsprint 30m	$\bar{x} \pm s$	4,30 $\pm$ 0,18	4,12 $\pm$ 0,14	4,98 $\pm$ 0,19	A. vs P. 0,01** A. vs J. 0,01** P. vs J. 0,01**
	n	64	43	27	

Der zweite Test innerhalb der Testbatterie ist der Linearsprinttest mit Ball. Auf der Strecke über 10m ergibt sich in der Reihenfolge der durchschnittlichen Zeiten das gleiche Bild wie beim Test ohne Ball (Tab.19). Die Bundesligaspieler liegen mit 1,82 ( $\pm$  0,07) Sekunden um 0,11 Sekunden vor den Amateuren 1,93 ( $\pm$  0,10) und um 0,24 Sekunden vor den Jugendspielern mit 2,06 ( $\pm$  0,08) Sekunden. Die Ergebnisse weisen jeweils einen hochsignifikanten Unterschied auf.

Tab. 19: Vergleich zwischen unterschiedlichen Leistungsklassen beim Linearsprint-Test mit Ball (10m) anhand der Mittelwerte

		Amateure	Profis	Jugend	p
Ballführen 10m	$\bar{x} \pm s$	1,93 $\pm$ 0,10	1,82 $\pm$ 0,07	2,06 $\pm$ 0,08	A. vs P. 0,01** A. vs J. 0,01** P. vs J. 0,01**
	n	48	17	27	

Beim Ballführen- Test über 20m erreichten die Spieler der Bundesligavereine im Mittel eine Zeit von 3,21( $\pm$  0,10) Sekunden. Damit sind sie im Vergleich zu den Amateurmansschaften 3,30 ( $\pm$  0,11) im Durchschnitt um 0,09 Sekunden schneller. Die Jugendspieler benötigten für die gleiche Strecke mit Ball durchschnittlich 3,77 ( $\pm$  0,11) Sekunden. Dies entspricht einem Abstand von 0,56 Sekunden zu den Profispielern und 0,47 Sekunden zu den Amateuren. Die Unterschiede zwischen den einzelnen Leistungsklassen sind jeweils hochsignifikant (Tab. 20).

Tab. 20: Vergleich zwischen unterschiedlichen Leistungsklassen beim Linearsprint-Test mit Ball (20m) anhand der Mittelwerte

		Amateure	Profis	Jugend	p
Ballführen 20m	$\bar{x} \pm s$	3,30 $\pm$ 0,11	3,21 $\pm$ 0,10	3,77 $\pm$ 0,11	A. vs P. 0,01** A. vs J. 0,01** P. vs J. 0,01**
	n	48	17	27	

Über die Distanz von 30m erzielten die Probanden der Lizenzvereine mit 4,58 ( $\pm$  0,16) Sekunden die schnellste Zeit. Der Abstand von 0,04 Sekunden zu den Amateurspielern 4,62 ( $\pm$  0,18) fällt gegenüber der 20m Strecke geringer aus und ist statistisch nicht signifikant. Zu den Jugendspielern 5,54 ( $\pm$  0,19) besteht ein zeitlicher Unterschied von 0,96 Sekunden der als hochsignifikant gekennzeichnet ist. Die Differenz von 0,92 Sekunden zwischen den Amateuren und Jugendlichen ist ebenfalls hochsignifikant. Die Ergebnisse des Linearsprints mit und ohne Ball weisen somit jeweils die gleiche Reihenfolge von Profi-, Amateur- und Jugendspielern auf. Bis auf die Ausnahme beim 30m Ballführen –Test (Tab.21) sind dabei alle Abstände hochsignifikant.



Tab. 21: Vergleich zwischen unterschiedlichen Leistungsklassen beim Linearsprint-Test mit Ball (30m) anhand der Mittelwerte

		Amateure	Profis	Jugend	p
Ballführen 30m	$\bar{x} \pm s$	4,62 $\pm$ 0,18	4,58 $\pm$ 0,16	5,54 $\pm$ 0,19	A. vs P. >0,05 A. vs J.** 0,01 P. vs J.** 0,01
	N	48	17	27	

Aus den aufgezeichneten Werten für den azyklischen Sprint- Test ergibt sich für die Probanden der 1. Bundesliga ein Mittelwert von 2,87 ( $\pm$  0,12) Sekunden. Die Spieler Der Amateurmansschaften absolvierten den azyklischen Sprint- Test im Durchschnitt in 2,95 ( $\pm$  0,14) Sekunden und lagen prüfstatistisch signifikant um 0,08 Sekunden über der mittleren Zeit der Spieler aus der Bundesliga (Tab.22). Für die Jugendspieler ergibt sich für den azyklischen Sprint- Test im Mittel ein Wert von 3,47 ( $\pm$  0,13) Sekunden und im Vergleich zu den Lizenzspieler eine Differenz von 0,60 Sekunden. Der Vergleich zu den Lizenzspielern ist ebenso hochsignifikant wie zu den Amateurspielern, die Mittel 0,52 Sekunden schneller sind.

Tab. 22: Vergleich zwischen unterschiedlichen Leistungsklassen beim azyklischen Richtungswechsel-Test anhand der Mittelwerte

		Amateure	Profis	Jugend	p
Azyklischer Sprint	$x \pm s$	2,95 $\pm$ 0,14	2,87 $\pm$ 0,12	3,47 $\pm$ 0,13	A. vs P.* 0,05 A. vs J.** 0,01 P. vs J.** 0,01
	n	64	43	27	

Aus dem Shuttle- Test resultiert für die Profispieler ein Mittelwert von 2,80 ( $\pm$  0,13) Sekunden. Die Differenz zu den Amateuren 3,00 ( $\pm$  0,14) liegt bei 0,20 Sekunden und zu den Jugendspielern 2,94 ( $\pm$  0,11) bei 0,14 Sekunden. Die Vergleiche der Mittelwerte sind jeweils statistisch hochsignifikant (Tab.23).

Innerhalb des Shuttle-Tests verändert sich die Reihenfolge der Leistungsklassen dahingehend, dass sie Jugendspieler in diesem Fall um 0,06 Sekunden schneller sind als die Amateurspieler. Des Weiteren kann zwischen diesen beiden Gruppen kein signifikanter Unterschied festgestellt werden.

Tab. 23: Vergleich zwischen unterschiedlichen Leistungsklassen beim Shuttle-Test anhand der Mittelwerte

		Amateure	Profis	Jugend	p
Shuttle Test	x ± s	3,00 ± 0,14	2,80 ± 0,13	2,94 ± 0,11	A. vs P.** 0,01 A. vs J. >0,05
	n	64	43	27	P. vs J.** 0,01

### 5.2.2 Unterschiedliche Bodenbeläge

Zwecks objektiver Überprüfung der Vergleichbarkeit von unterschiedlichen Bodenbelägen führten wir eine Untersuchung auf drei verschiedenen Belägen durch. Die Ergebnisse gingen nicht in die Auswertung der Testbatterie ein, sondern dienen ausschließlich dem Vergleich zwischen den Bodenarten. Dabei zeigte sich, dass die Probanden auf der Tartanbahn im Mittel mit 4,56 (± 0,33) Sekunden auf 30 Metern die schnellste Zeit erzielten (Tab.24). Es folgte die Aschenbahn mit einer Durchschnittszeit von 4,61 (± 0,22) Sekunden für dieselbe Strecke. Der höchste Mittelwert wurde auf der Rasenfläche erzielt und lag bei 4,71 (± 0,26) Sekunden. Auf der 20 Meter Strecke ergab sich ebenfalls für die Tartanbahn mit 3,22 (± 0,17) Sekunden der niedrigste Mittelwert, gefolgt von der Aschenbahn 3,28 (± 0,15) Sekunden und dem Rasenplatz 3,41 (± 0,18) Sekunden. Diese Tendenz findet sich auch auf der kürzesten Teststrecke über 10 Meter. Auf der Tartanbahn liegt der Mittelwert bei 1,85 (± 0,06) Sekunden, auf Asche bei 1,92 (± 0,11) Sekunden und auf Rasen bei 2,01 (± 0,13) Sekunden.

Somit werden auf der Tartanbahn über alle Distanzen die schnellsten Ergebnisse erzielt. Die Aschbahn und der Rasenplatz liegen in dieser Reihenfolge jeweils dahinter.

Tab.24: Testergebnisse des Linearsprint- Tests auf unterschiedlichen Bodenbelägen

	Asche	Asche	Asche	Tartan	Tartan	Tartan	Rasen	Rasen	Rasen
	10 Meter	20 Meter	30 Meter	10 Meter	20 Meter	30 Meter	10 Meter	20 Meter	30 Meter
Min	1,67	2,91	4,24	1,68	2,86	4,05	1,84	3,12	4,27
Max	2,08	3,49	4,99	1,95	3,52	5,20	2,32	3,79	5,24
MW	1,92	3,28	4,61	1,85	3,22	4,56	2,01	3,41	4,71
Median	1,92	3,31	4,64	1,85	3,27	4,50	1,97	3,42	4,67
STAB	0,11	0,15	0,22	0,06	0,17	0,33	0,13	0,18	0,26

Bei einem Vergleich der Rangplätze zwischen den einzelnen Bodenbelägen ergab sich eine hoch signifikante Übereinstimmung über alle drei Teilstrecken (Tab.25). Auch beim Rangplatzvergleich zwischen den drei Teilstrecken ergaben sich auf allen Bodenbelägen hochsignifikante Übereinstimmungen (Tab.26).

Tab.25: Korrelationen zwischen den unterschiedlichen Bodenbelägen über 10, 20 sowie 30 Meter

		10m		20m		30m	
Art		r	p	r	p	r	p
Asche	Rasen	0,804**	< 0,01	0,915**	< 0,01	0,876**	< 0,01
	Tartan	0,953**	< 0,01	0,913**	< 0,01	0,867**	< 0,01
Rasen	Tartan	0,784**	< 0,01	0,771**	< 0,01	0,799**	< 0,01

Tab.26: Korrelationen zwischen den einzelnen Teilstrecken auf unterschiedlichen Bodenbelägen

		Asche		Rasen		Tartan	
Distanz		r	p	r	p	r	p
10m	20m	0.922**	< 0,01	0,805**	< 0,01	0,872**	< 0,01
	30m	0.916**	< 0,01	0,830**	< 0,01	0.841**	< 0,01
20m	30m	0.884**	< 0,01	0.888**	< 0,01	0,932**	< 0,01

### 5.2.3 Einschätzung der Trainer

Im Vorfeld der Untersuchung wurde der Trainer der jeweiligen Mannschaft gebeten, eine Einschätzung der Sprintleistung der teilnehmenden Spieler vorzunehmen. Diese subjektive Beurteilung der Probanden erfolgte anhand einer Rangliste, die für den Linearsprint- Test sowie für den azyklischen- Sprint- Test aufgestellt wurde. Durch diese Maßnahme soll verdeutlicht werden, in welchem Maße ein Trainer mit geschultem Auge die Schnelligkeitsleistungen seiner Spieler auch ohne technische Hilfsmittel subjektiv beurteilen kann.

Bei der Lizenzmannschaft ergab sich eine signifikante Übereinstimmung ( $r = 0.816$ ) des Linearsprint- Tests mit der Einschätzung des Trainers. Diese Annäherung wurde der Einschätzung der Ergebnisse des azyklischen Sprint- Tests nicht erreicht (Tab.27). Die Übereinstimmung lag bei  $r = 0.347$ , und korrelierte nur grob mit den Testergebnissen.

Auch bei der Amateurm Mannschaft (Oberliga) erreichte der Trainer bei der Einschätzung des Linearsprint- Tests eine signifikante Übereinstimmung ( $r = 0.829$ ) mit den gemessenen Testwerten. Beim fußballspezifischen, azyklischen- Sprint- Test hingegen ergab sich eine nichtsignifikante Übereinstimmung von  $r = 0.354$ .

Ebenfalls zeigte sich für die Jugendmannschaft 1 eine signifikante Übereinstimmung des Trainerurteils bei den Ergebnissen des Linearsprint- Tests ( $r = 0.699$ ) gegenüber

denen des azyklischen- Sprint- Tests. Hier lag die Übereinstimmung bei  $r = 0.301$ . Beide Werte lagen unter denen der Lizenzmannschaft sowie des Amateurteams.

Bei der Juniorenmannschaft 2 zeigte die subjektiven Einschätzung des Trainers mit dem Linearsprintergebnissen eine signifikante Korrelation von  $r = 0.804$ . Im Gegensatz dazu, weisen die Korrelation ( $r = 0.400$ ) der azyklischen Sprint- Tests und des Trainerurteils keine signifikante Übereinstimmung von auf.

Daraus ergibt sich bei allen Mannschaften ein präziseres, signifikant übereinstimmendes Trainerurteil hinsichtlich des Linearsprint- Tests. In allen Fällen zeigen die Beurteilungen der azyklischen Schnelligkeitsleistungen durch die Trainer dagegen keine signifikante Korrelation mit den Testergebnissen. Bei den Korrelationsuntersuchungen der Rangwerte wurde der Korrelationskoeffizient nach Spearman berechnet. Als Signifikanzgrenzen gelten:

$p > 0.05$  nicht signifikant

$p \leq 0,05$  signifikant

$p \leq 0,01$  hoch signifikant.

Tab. 27: Vergleich der subjektiven Trainereinschätzung zwischen Linear- und azyklischem Sprint-Test

Verein	Art	Korrelationskoeffizient	p- Wert
Jugendteam 1 n = 12	Linearsprint	0.699	0.011*
	Azyklisch	0,301	0,342
Jugendteam 2 n = 15	Linearsprint	0,804	< 0,01**
	Azyklisch	0,400	0,140
Lizenzmannschaft n = 17	Linearsprint	0,816	< 0,01**
	Azyklisch	0,347	0,172
Amateur-Team n = 15	Linearsprint	0,829	< 0,01**
	Azyklisch	0,354	0,196

## 5.3 Diskussion

### 5.3.1 Fußballspezifische Schnelligkeitsleistungen

Das Datenmaterial dieser Untersuchungsreihe liefert bedeutsame Informationen über die sportartspezifische Laufschnelligkeit, welche zu den wichtigsten leistungsbestimmenden Faktoren im modernen Spitzenfußball gehört. Durch die einzelnen Messverfahren erfolgt eine differenzierte und zugleich trennscharfe Diagnostik einzelner Leistungskomponenten. Diese individuellen Erkenntnisse können anschließend einerseits zur gezielten Steuerung im Training herangezogen werden, andererseits dienen sie als Basis zur systematischen und effizienten Talentidentifikation- und -förderung.

Um die Frage nach den Unterschieden zwischen der fußballspezifischen und unspezifischen Schnelligkeit zu beantworten sind die Ergebnisse des azyklischen Sprint-Tests und die des Shuttle-Tests mit denen des Linearsprint-Tests verglichen worden. Dabei ergab sich für die Lizenzspieler ein statistisch signifikanter Zusammenhang zwischen dem azyklischen Sprint-Test und dem Linearsprint-Test über 10 und 20 Meter (Tab.28). Auf der 30 Meter Strecke konnte dagegen kein Zusammenhang gefunden werden.

Tab.28: Korrelationskoeffizienten zwischen Linear- und azyklischen Testverfahren

Linearsprint vs. azyklische Testverfahren							
Mannschaft	Korrelationskoeffizient	10m vs. Azyklisch	20m vs. Azyklisch	30m vs. Azyklisch	10m vs. Shuttle	20m vs. Shuttle	30m vs. Shuttle
Lizenzspieler (Bundesliga) n = 43	r	0.386*	0.317*	0.284	0.357*	0.330*	0.256
	P-Wert	0.011	0.039	0.065	0.019	0.031	0.098
Amateure (Oberliga-Bezirksliga) n = 64	r	0.315*	0.296*	0.282*	0.292*	0.269*	0.234
	P-Wert	0.011	0.018	0.024	0.019	0.032	0.063
Jugendspieler (Regionalliga) n = 27	r	0.460*	0.381*	0.191	0.457*	0.383*	0.255
	P-Wert	0.016	0.050	0.340	0.017	0.049	0.258

Das gleiche Bild zeigt sich bei den Jugendspielern. Lediglich auf Ebene der Amateurspieler ergibt sich auch über 30m ein signifikanter Zusammenhang. Auffällig ist zudem der abnehmende Zusammenhang mit zunehmender Streckenlänge. Vergleichbare Ergebnisse im Bezug auf fußballspezifische Testverfahren finden sich bei Ritter (1996) sowie Potthast (1999). Ritter (1996) findet bei einem Vergleich der Rangplätze von 21 Spielern einer Regionalligamannschaft keine signifikanten Korrelationen zwischen Linearsprint-Test und dem nach Frick (1992) durchgeführten azyklischen Sprint-Test. Hier finden sich auch Übereinstimmungen mit den Ergebnissen dieser Arbeit, da für Amateurspieler über eine Strecke von 15m, Laufzeiten von 3,11 Sekunden angegeben werden. Im Gegensatz zu unserem Versuchsaufbau fließen dabei jedoch Anteile der Reaktionsschnelligkeit, die durch Auswahlreaktionen beschrieben werden, in die Testergebnisse ein. Die Auswahlreaktion erfolgte mit Hilfe einer Lampe, die je nach Richtung eine unterschiedliche Farbe anzeigte. Auch die von Potthast (1999) dargestellten Ergebnisse (Abb.49) lassen keine signifikanten Zusammenhänge erkennen zwischen Linearsprint-Tests über verschiedene Distanzen und einem azyklischen Sprint-Test. Im Unterschied zur vorliegenden Testbatterie durchlaufen die Probanden einen azyklische Parcours, bei dem sich mehrfache Richtungswechsel um verschiedene Winkel und kurze Antritte über 3 Meter abwechseln. Bei einer Gesamtlaufstrecke von 24 Metern resultierten hierbei allerdings Sprintzeiten bis zu 8,4 Sekunden pro Lauf, so dass die Energiebereitstellung unterschiedliche Systeme beansprucht.

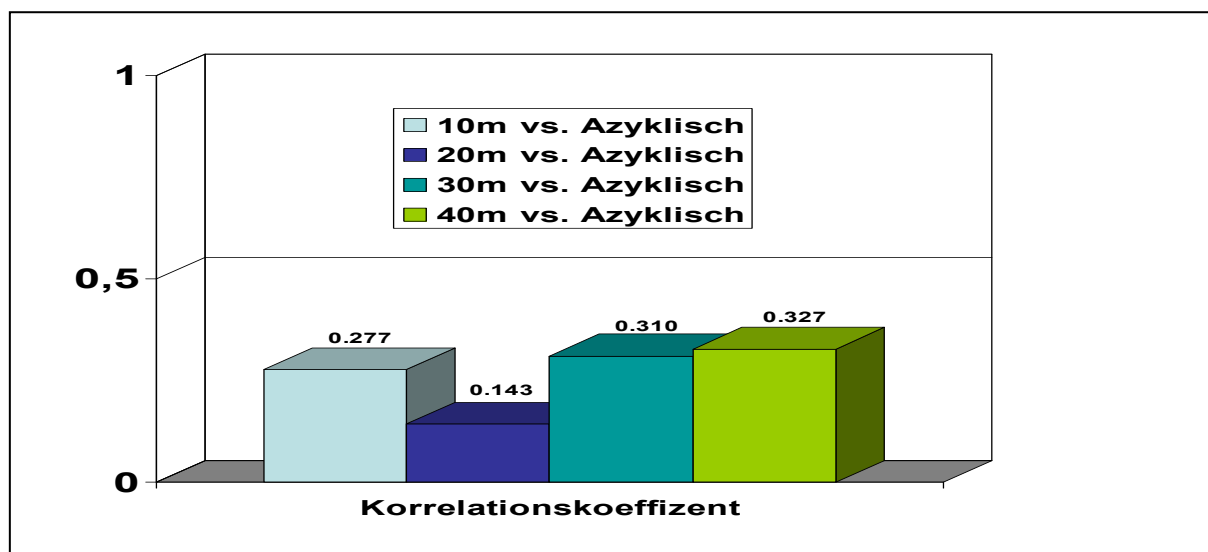


Abb.49. Korrelationskoeffizienten der Ergebnisse der Linearsprints und des azyklischen Sprint-Tests (Potthast 1999, S.64)

Bei der Betrachtung des zweiten fußballspezifischen Tests innerhalb unserer Testbatterie zeigten sich analog zum azyklischen Sprint-Test signifikanten Zusammenhänge zwischen dem Shuttle-Test und den Linearsprint-Test über die 10 und 20 Meter Strecken (Tab.28). Über 30 Meter konnten keine signifikanten Zusammenhänge zwischen dem Linearsprint-Tests und dem Shuttle-Test gefunden werden. Die Korrelationskoeffizienten liegen dabei zwischen  $r = 0.457^*$  und  $r = 0.234$ . Potthast (1999) zeigt ähnliche Ergebnisse beim Vergleich von Linearsprint-Tests über 10,20,30 und 40m mit einem Shuttle-Test. Die Korrelationskoeffizienten liegen zwischen  $r = 0.354$  und  $r = 0.231$  (Abb.50). Auf keiner Strecke liegt ein signifikanter Zusammenhang vor. Die Testmethodik weicht in sofern ab, als dass der Shuttle-Test über 8 Meter insgesamt dreimal innerhalb eines Durchgangs zurückgelegt wird. Daher werden auch längere Sprintzeiten von bis zu 6,2 Sekunden pro Lauf gemessen.

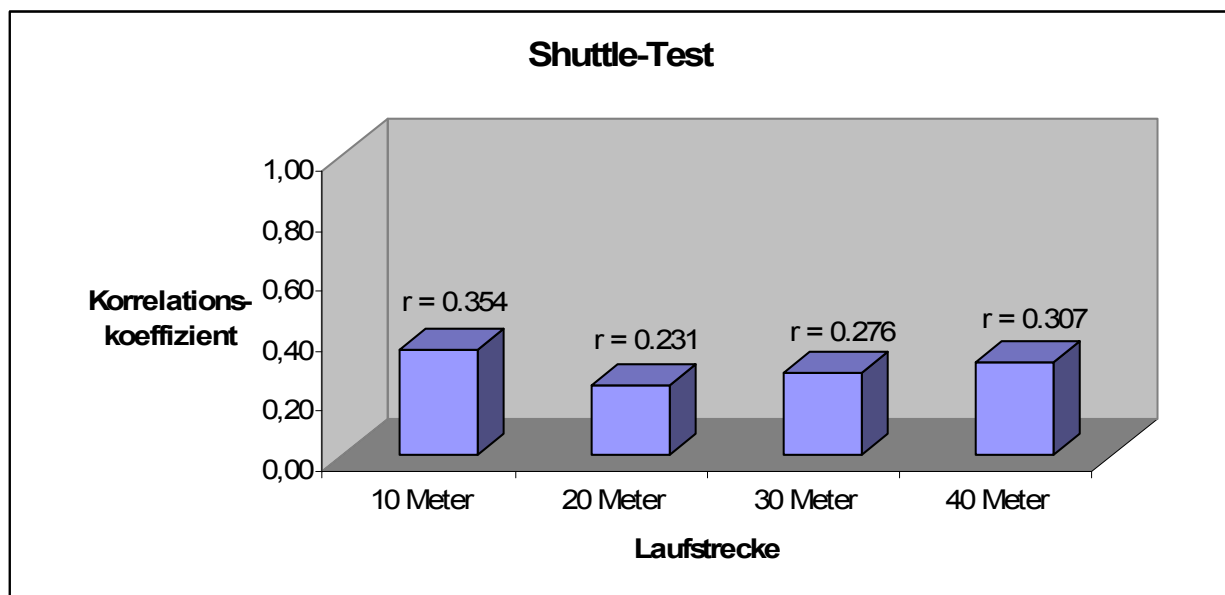


Abb.50. Korrelationskoeffizienten zwischen Shuttle-Test und Linearsprint-Test.

Potthast (1999), S.61

Aus den vorliegenden Befunden kann generell abgeleitet werden, dass sich die Laufschnelligkeit im Sportspiel Fußball aus verschiedenen Faktoren zusammensetzt.



Die Höhe der Interkorrelationskoeffizienten zwischen den zwei dargestellten sportartspezifischen Testverfahren und dem Linearsprint-Test in der vorliegenden Studie lassen darauf schließen, dass die Anforderungscharakteristiken der drei Messinstrumente zwar miteinander korrelieren, aber nicht vollständig deckungsgleich sind. Der Unterschied zwischen den zyklischen und azyklischen Ansprüchen ist dabei so groß, dass eine Aussage über die fußballspezifische Schnelligkeit eines Spielers nicht ausschließlich Mittels unspezifischer Tests wie dem Linearsprint über 10, 20 oder 30m getätigt werden kann, da Schnelligkeitseigenschaften unterschiedlicher Struktur nicht aufeinander übertragbar sind. Zum einen die komplexe zyklische Schnelligkeit, die sich in Form von Sprintkraft sowie Sprintausdauer zeigt. Zum anderen die komplexe azyklische Schnelligkeit, die auf der elementaren Aktionsschnelligkeit aufbaut (Kap. 2.2.1).

Die Unterschiede zwischen den Anforderungen lassen sich durch Betrachtung des Bewegungsablaufs verdeutlichen. Da innerhalb der azyklischen Sprint-Tests neu beschleunigt wird, hat folglich hier die Stützphase gegenüber der Flugphase eine größere Bedeutung als beim linearen Sprint, denn der Laufschrift weist in der Beschleunigungsphase zu Anfang eine lange Stützphase auf, die anschließend kürzer wird (Baumann, Schwartz & Gross, 1986). So ist zur Bewältigung der fußballspezifischen Tests eine Speicherung von Energie in den serienelastischen Elementen der beteiligten Muskulatur während des Abbremsens von Vorteil, um diese beim Beschleunigen wieder freizusetzen und gleichzeitig viel Energie durch Verkürzen der kontraktile Elemente aufzubringen.

Des Weiteren beinhalteten die azyklischen Sprint-Tests sowohl exzentrische als auch konzentrische Kraftanteile. Je höher die Eingangsgeschwindigkeit ist, desto länger dauert es, sie vor dem Richtungswechsel abzubremesen. Eine Anpassung der Geschwindigkeit zur Verkürzung des Richtungswechsels, würde jedoch in einer längeren Dauer für die Strecke zwischen den Richtungswechseln führen. Schnelle Spieler könnten die Verluste beim Richtungswechsel auf Strecke wettmachen. Es müsste demnach ein Zusammenhang zwischen den Spielern mit einer guten linearen Sprintschnelligkeit und den Zeiten bei den azyklischen Sprint-Tests bestehen. Es wäre denkbar, dass eine hohe zyklische Schnelligkeit die Zeitverluste bei den Richtungswechseln kompensieren kann. Somit wäre die zyklische Schnelligkeit die entscheidende Größe beim fußballspezifischen Test.

Die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit zeigen jedoch, dass die zyklische Schnelligkeit nicht hinreichend ist, um die fußballspezifischen Tests schnell zu absolvieren. Es ist vielmehr entscheidend, dass die linearen Anteile schnell bewältigt werden, bei dem anschließenden Richtungswechsel wenig Zeit verloren geht, um schnellstmöglich wieder zu beschleunigen. Diese Anforderungen werden durch den Linearsprint-Test nicht abgebildet. Das Fußballspiel induziert jedoch exakt diese Bewegungsabläufe in hohem Maße. Eine solche Korrelation wird demzufolge auch bei Potthast (1999) nicht festgestellt. Folglich tragen alle drei Tests mit ihren Einzelergebnissen zur detaillierten sowie differenzierten Analyse der individuellen Laufschnelligkeit bei.

### **Leitlinien und Beispiele für das Fußballtraining**

Für die Trainingspraxis wird daher die Erkenntnis abgeleitet, dass sich die Trainingsinhalte trotz einer Reihe von prinzipiellen Gemeinsamkeiten in vielfacher Hinsicht vom leichtathletischen Schnelligkeitstraining unterscheiden müssen. Young et al. (2001) zeigen, dass ein Sprinttrainingsprogramm mit Linearsprints zwar die Sprintleistung im Linearsprint, nicht aber im Richtungswechselsprint erhöhte. Folglich ist es notwendig, dass die Übungen zur Verbesserung der fußballspezifischen Schnelligkeit den Anforderungen des Wettkampfes nahe kommen oder ihnen entsprechen.

Die Basis für eine fußballspezifische Trainingsmethodik ist vor allem das multidirektionale Sprintlaufverhalten über fußballtypische Distanzen. Die Ansteuerung des Sprint- und Sprungkraftverhaltens kann mit Hilfe der selektiven oder kombinierten Anwendung der Methoden des allgemeinen Krafttrainings, des schnellkraftorientierten sowie spezifischen und semispezifischen Sprintlauftrainings effektiv erfolgen. Ferner ist ein Training des schnellen Dehnungs-Verkürzungs-Zyklus empfehlenswert. Entsprechende Übungen zur Reaktivkraftverbesserung sollten während einer Saison begleitend durchgeführt werden. Für ein Training der azyklischen Schnelligkeit eignen sich zum Beispiel Nieder-Hochsprünge mit Körpergewichtsentlastung durch Sprunghilfe oder eine Zugspinne. Die Belastung ist maximal bis supramaximal. Während einer Trainingseinheit können drei Serien mit je acht Sprüngen und einer Fallhöhe von 20 bis 30cm durchgeführt werden.

Die Sprünge sind ein wichtiger Baustein für den Sprint. Werden allerdings die Fußgelenke der Spieler nicht auf diese Arbeit vorbereitet, kann es zu Überforderungen kommen, die in der Folge oft zu langfristigen, unangenehmen und

oft chronisch werdenden Entzündungserscheinungen an Sehnen und Bändern führen. Die ständige ganzjährige Fußgelenksarbeit sollte daher konsequent durchgeführt werden. Bei dieser Übung erfolgt der Abdruck fast ausschließlich aus Fuß- und Sprunggelenk. Waden- und Schienbeinmuskeln ermöglichen die Vorwärtsbewegung. Der Raumgewinn ist relativ gering. Wichtig ist eine hohe Bewegungsfrequenz. Oberkörper und Hüfte sollten gestreckt sein, die Arme werden wie beim normalen Laufen mitgenommen.

Folgende Sprungformen sind zu empfehlen:

- Fußgelenksprünge; 3er Sprungläufe; 5er Sprungläufe; Einbeinsprünge
- Wechselsprünge; Kastenaufsprünge; Hürdensprünge (Treppe)
- Fallsprünge vom Kasten (nur bis maximal 30cm Höhe)
- Startsprünge (beidbeinig, Startstellung); Standweitsprünge.

In Abstimmung mit koordinativen Inhalten findet eine Transformation in spielspezifische Schnelligkeit statt. Anzustreben ist ein vielseitiges Training zur Vermeidung von Stereotypen und einhergehender Stagnation. Die Übungsformen werden praxisnah gehalten, sprich kurze Antritte mit azyklischen Anteilen (Abb.51 und Abb.52).

Für die reinen Sprintinhalte steht eine ganze Palette von Trainingsformen zur Auswahl, wobei Läufe mit Zusatzbelastung erst ab dem A-Jugendalter eingesetzt werden sollten, da vorher die Spieler noch selten über die körperlichen Fähigkeiten verfügen, um die Belastungen im optimalen Bewegungsablauf zu verkraften. In diesem Zusammenhang sind auch die supramaximalen Sprints anzusprechen, die häufig die Koordinationsfähigkeit des Sportlers überfordern.

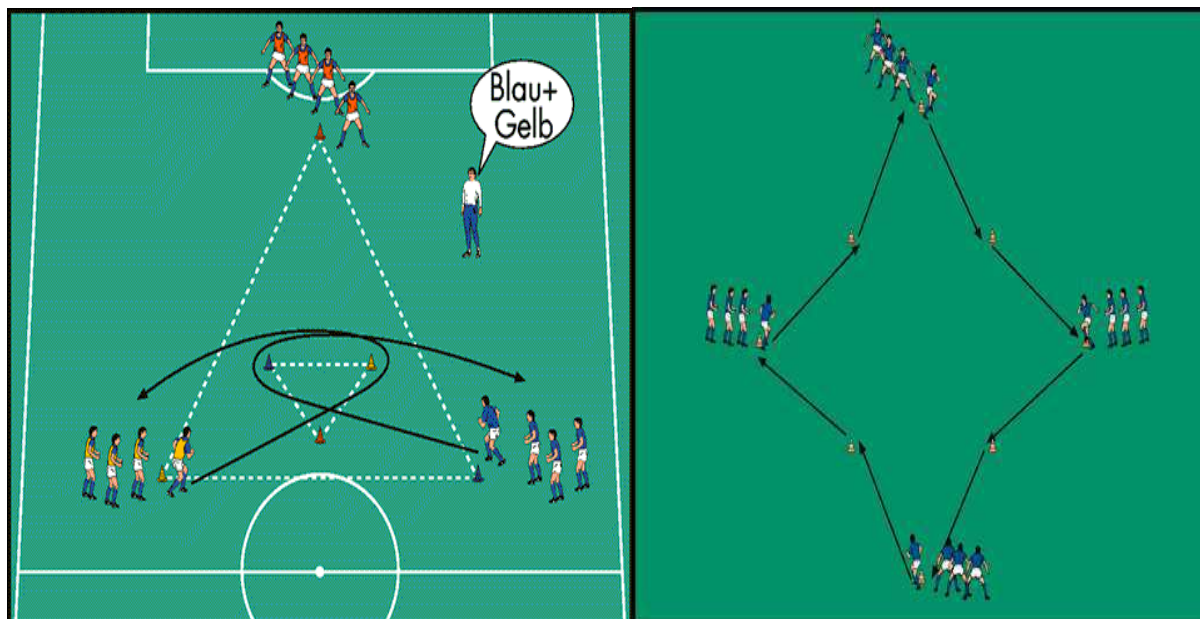


Abb.51. Übungsform 2 zum azyklischen Sprint

Abb.52. Übungsform 3 zum azyklischen Sprint  
(Sternlauf)

Die Spieler stehen in drei Gruppen jeweils hintereinander am ersten Hütchen der Eckpunkte des äußeren Dreiecks. Auf Zeichen des Trainers sprinten zwei Spieler um die gegenüberliegenden Hütchen und zum Ausgangspunkt zurück. Beim sogenannten Sternlauf sind vier Gruppen in der Formation einer Raute aufgestellt. Die ersten vier Spieler starten gleichzeitig zur jeweils nächsten Gruppe. Auf der Strecke wird um eine Markierung ein Richtungswechsel mit ca. 45° durchgeführt (Abb.52). Danach startet das nächste Spielerpaar etc. Die Verteilung der Hütchen sollte dabei variiert werden, um eine möglichst spielnahe Gestaltung der Übung zu gewährleisten und die Richtungswechsel in beide Richtungen absolvieren zu können.

### 5.3.2 Linearsprint-Test mit Ball

Der Linearsprint-Test mit Ball nimmt in der vorgestellten Testbatterie eine besondere Stellung ein, da er als einziger Test technische Inhalte in den Ablauf integriert. Aufgrund der Befragung der Experten und anhand der Videoanalyse kann jedoch diese Form als elementarer Bestandteil der fußballspezifischen Schnelligkeit angesehen werden. Bei der Betrachtung der von uns erhobenen Daten (Tab.29) zeigt sich auf allen Strecken ein positiver Zusammenhang der einzelnen Korrelationen zum Linearsprint ohne Ball.

Tab.: 29: Korrelationen zwischen Linearsprint mit- und ohne Ball

Linearsprint vs. Linearsprint mit Ball				
Mannschaft	Korrelationskoeffizient	Linear 10m vs. 10m mit Ball	Linear 20m vs. 20m mit Ball	Linear 30m vs. 30m mit Ball
Lizenzspieler (Bundesliga) n = 17	r	0.371*	0.364*	0.315*
	p-Wert	0.014	0.016	0.039
Amateure (Oberliga – Bezirksliga) n = 48	r	0.303*	0.380**	0.437**
	p-Wert	0.036	0.008	0.002
Jugendspieler (Regionalliga) n = 27	r	0.348	0.371	0.402*
	p-Wert	0.075	0.057	0.038

Die Verknüpfung von technischen Anforderungen und Schnelligkeitsfähigkeiten findet sich ebenfalls in den Untersuchungen von Krauspe (1973), Holmes und Reilly (1983) sowie Franks et al. (2000). Betrachtet man den Aufbau und Ablauf der Tests, sind diese allerdings eher den Techniktests zuzuordnen. Die Aufgabenstellung dieser Tests liegt darin, jeweils einen Parcours schnellstmöglich zu durchlaufen. Dabei wird der Ball teilweise gedribbelt und gepasst. Ein Vergleich zu den vorliegenden Ergebnissen lässt sich jedoch nicht herstellen, da ein Linearsprint mit Ball nicht vorgesehen ist.

Dieses Ergebnis spricht dafür, dass die zyklische Schnelligkeit einen bedeutenden Einfluss auf den Tests besitzt, für sich genommen jedoch nicht hinreichend ist, um die Strecke schnell zu bewältigen. Vielmehr kommen bei diesem Test auch koordinativ-technische-Komponenten wie zum Beispiel Ballgefühl zum tragen. Auffällig ist die zunehmende Übereinstimmung mit der Streckenlänge. Je länger der zurückgelegte Weg ist, desto größer ist der Einfluss der linearen Sprintfähigkeit auf die Testwerte. Ein Spieler kann Zeitverluste durch Fehler beim Ballführen mittels seiner Laufschnelligkeit kompensieren, je länger die Teststrecke ist. Auf einer kürzeren Distanz wie zum Beispiel 10 Meter wirkt sich ein technischer Fehler deutlicher auf die Testwerte aus. Der Test liefert somit für die individuelle Analyse

wichtige Hinweise, da ein Spieler der über eine herausragende Schnelligkeit verfügt ohne die entsprechende Umsetzung in technische Abläufe im Ergebnis ineffektiv bleiben wird.

Um die Laufgeschwindigkeit auch während des Tempodribblings beizubehalten, ist eine präzise Bewegungsregulation erforderlich. Deren Qualität ist abhängig vom Zusammenwirken sensomotorischer Prozesse bei der Vorbereitung, Auswertung, Kontrolle, Korrektur sowie Bewertung des Bewegungsablaufes. Das heißt, eine Aufnahme von Reizen über Analysatoren und Weiterleitung zu den Schaltstellen des Nervensystems. Für einen Trainer ist es daher wichtig, die für die Bewegung relevanten Analysatoren zu kennen.

Die Kompliziertheit der Koordination wird deutlich, wenn man die Zahl der an der Laufbewegung beteiligten Muskeln und die zeitweilige Umkehr von Muskelfunktionen berücksichtigt oder die Tatsache, dass bestimmte Muskeln über zwei Gelenke ziehen, also sowohl Beuger eines Gelenks als auch Strecker des benachbarten Gelenks sind (zum Beispiel M. gastrocnemius streckt den Fuß und beugt den Unterschenkel). Die wenigen Beispiele mögen ausreichen, um zu verdeutlichen, welche komplizierte und in kürzesten Zeitintervallen ablaufende neurophysiologische Regelungsprozesse die inter- und intramuskuläre Koordination determinieren.

### **Leitlinien und Beispiele für das Fußballtraining**

Folglich hat im Schnelligkeitstraining die Verbesserung der koordinativ-technischen Voraussetzungen einen hohen Stellenwert und sollte parallel zur motorischen Schnelligkeit ihren Eingang in die Trainingspraxis finden. Dabei muss neben einer progressiven Anforderungssteigerung auch das Niveau der Trainingsgruppe berücksichtigt werden. Eine homogene Zusammenstellung von Übungsgruppen ist hier besonders empfehlenswert.

In der Trainingspraxis sollte daher die Situation beachtet werden, dass es Spieler gibt, die im Bereich der zyklischen oder azyklischen Schnelligkeit ihre Stärken oder Schwächen haben. Durch den Einsatz von vorrangig komplexen Trainingsformen wird der Spieler im Optimalfall an die Grenze seiner Informationsverarbeitung geführt. So können zum Beispiel die äußeren Bedingungen verändert werden, um eine revidierte Informationsaufnahme zu fördern. Ebenso kann die Bewegungsausführung verändert werden sowie Bewegungen kombiniert werden. Zusätzlich können die Kanäle der Informationsaufnahme variiert werden. Auch

zusätzliche konditionelle Belastungen oder Drucksituationen sind als Trainingsmittel zu verwenden. Dazu kommen in der Praxis insbesondere komplexe Spielformen zur Anwendung, die die Handlungsschnelligkeit schulen (Abb.53).

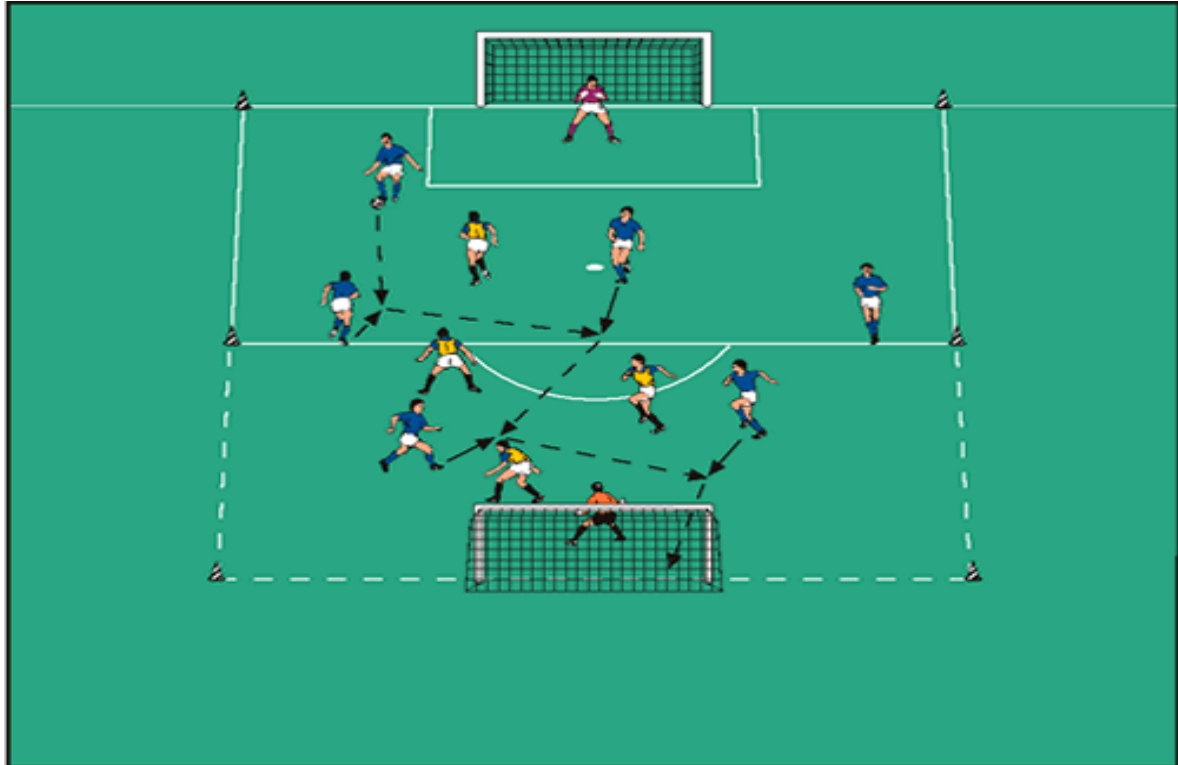


Abb.53. Spielform zur Verbesserung der Handlungsschnelligkeit

Bei dieser Spielform wird ein doppelter Sechzehner markiert, in dem zwei Mannschaften 6:4 auf zwei Tore spielen. Die Anforderungen können durch einfache Vorgaben wie zum Beispiel Anzahl der Ballkontakte oder eine ausschließlich direkte Torerzielung beliebig angepasst werden. Durch eine solche Vorgabe von Spezialhandlungen, die den Spielrhythmus und die Schnelligkeitscharakteristika verändern, werden die Spieler dazu befähigt, ihre Informationsverarbeitungsprozesse zu optimieren. Darüber hinaus besteht neben der Trainingsarbeit auf dem Platz ergänzend die Möglichkeit, anhand von Videoaufzeichnungen die Handlungsschnelligkeit zu verbessern. Durch die Vermittlung von Alternativlösungen einer Spielsituation können zum Beispiel falsche Handlungsziele oder Entscheidungen reduziert werden.

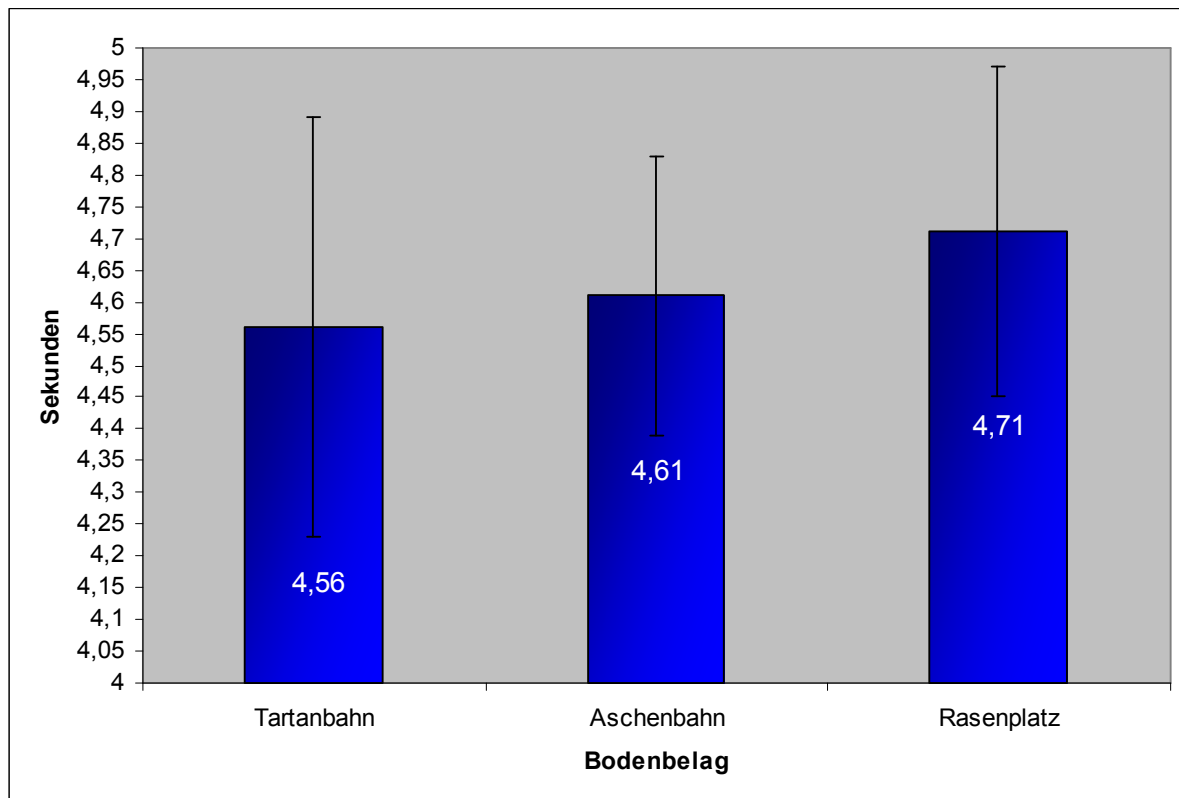
### 5.3.3 Unterschiedliche Bodenbeläge

Vorliegende Untersuchung befasst sich mit der Fragestellung, welchen Einfluss unterschiedliche Bodenbeläge auf die Schnelligkeitsleistung innerhalb des Linearsprint-Tests ausüben. Fußballwettkämpfe werden im professionellen Bereich ausnahmslos auf Rasenplätzen durchgeführt, während in den Amateurlassen auch Aschenplätze bespielt werden. Die mittelfristige Zukunft liegt in der Nutzung von Kunstrasenplätzen, die nach heutigem Stand vorwiegend im Training genutzt werden, und bei gegebener Qualität auch bereits für internationale Spiele zugelassen sind. Da insbesondere im Trainingsalltag verschiedene Bodenbeläge in unterschiedlicher Qualität anzutreffen sind, spielt auch die Vergleichbarkeit von Testergebnissen auf unterschiedlichen Bodenbelägen eine wichtige Rolle für Trainer.

Auf der 10m Strecke ergeben sich für die Linearsprints auf der Tartanbahn mit jeweils 1,85 ( $\pm 0,06$ ) Sekunden und der Aschenbahn 1,92 ( $\pm 0,11$ ) Sekunden im Mittel bereits geringfügige Unterschiede, auf Rasen erzielten die Probanden im Durchschnitt mit 2,01 ( $\pm 0,13$ ) Sekunden die langsamsten Zeiten und liegen um 0,16 Sekunden über den auf der Tartanbahn gemessenen Werten. Über 20m verfestigt sich die Tendenz für schnellere Zeiten auf der Tartanbahn mit 3,22 ( $\pm 0,17$ ) Sekunden gegenüber dem Aschenplatz 3,28 ( $\pm 0,15$ ) Sekunden und der Rasenfläche 3,41 ( $\pm 0,18$ ) Sekunden. Erwartungsgemäß zeigt sich das gleiche Bild über 30m für die unterschiedlichen Bodenbeläge (Tab.30). Hier ergibt sich für die Sprintzeiten wie bei den anderen gemessenen Teilstrecken die Rangfolge Tartan 4,56 ( $\pm 0,33$ ) Sekunden, Aschenplatz 4,61 ( $\pm 0,22$ ) Sekunden sowie Rasen 4,71 ( $\pm 0,26$ ).



Tab.30: Mittelwerte für den Linearsprint-Test (30 m) auf unterschiedlichen Bodenbelägen



Folglich waren die Probanden auf dem Aschenplatz im Mittel über alle gemessenen Strecken um bis zu 0,07 Sekunden gegenüber der Tartanbahn langsamer. Die Abstände zwischen den Sprintzeiten auf der Tartanbahn und dem Bodenbelag Rasen vergrößern sich im Mittel um bis zu 0,15 Sekunden. Zwischen den Ergebnissen auf den einzelnen Bodenbelägen Tartan, Asche sowie Rasen besteht jeweils ein hochsignifikanter Zusammenhang (Tab. 31). Bisher haben im Fußballsport keine vergleichbaren Untersuchungen stattgefunden. Von Meyer (2006) an Fußballspielern mit Stollenschuhen auf Rasen gewonnene, unveröffentlichte Daten weisen auf eine durchschnittliche Verzögerung von 0,1s über 30m hin, während die kürzeren Strecken weitgehend unbeeinflusst bleiben. Frühere Studien haben sich hingegen vorwiegend mit den Unterschieden von Rasen- und Kunstrasenplätzen vor dem Hintergrund der Spieltauglichkeit befasst.

Die Ergebnisse unsere Untersuchung lassen sich auf die spezifischen Gegebenheiten der Bodenbeschaffenheit zurückführen. Jener Untergrund ist der schnellste, der den Kraftimpuls des Läufers am stärksten zurückgeben kann. In Bezug auf diese Bodenreaktionskraft (Endler, 1981) sind harte Böden weicheren

deutlich überlegen. Die Kraftübertragung ist auf der Tartanbahn im Gegensatz zum Rasen und der Aschebahn direkter, diese wiederum absorbieren potenziell Kraft, welches zu Lasten der Geschwindigkeit geht. Daher ist Tartan schneller als Aschenboden und dieser wiederum schneller als weicher Rasenboden. Handelt es sich jedoch um Schwingböden, wie in modernen Stadien, können auf diesen (bei gleichem Krafteintrag) noch höhere Bodenreaktionskräfte entwickelt werden.

Die Platzierungen der Probanden auf einer Tartanbahn und einem Aschenplatz korrelieren nach 30 Metern mit  $r = 0.867^{**}$  und zwischen Tartanbahn und Rasenplatz errechneten wir den höchsten Korrelationskoeffizienten von  $r = 0.799^{**}$  nach 30 Metern. Die Korrelation zwischen Aschenplatz und Rasenplatz lag bei  $r = 0.876^{**}$ . Das gleiche Bild ergibt sich auf den kürzeren Distanzen. Sowohl über 20 Meter als auch über 10 Meter zeigen sich jeweils hochsignifikante Zusammenhänge zwischen den einzelnen Bodenbelägen.

Tab.: 31: Korrelationskoeffizienten zwischen den einzelnen Bodenbelägen über unterschiedliche Laufdistanzen

		10m		20m		30m	
Art		r	p	r	p	r	p
Asche	Rasen	0,804**	< 0,01	0,915**	< 0,01	0,876**	< 0,01
	Tartan	0,953**	< 0,01	0,913**	< 0,01	0,867**	< 0,01
Rasen	Tartan	0,784**	< 0,01	0,771**	< 0,01	0,799**	< 0,01

Nach unseren Ergebnissen spielt der Bodenbelag für die Einschätzung der Schnelligkeitsfähigkeiten innerhalb einer Mannschaft aufgrund der hohen Übereinstimmungen zwischen den Belägen keine Rolle. Zum Vergleich mit anderen

Mannschaften oder für intra-individuelle Messungen sollte jedoch unbedingt derselbe Belag gewählt werden oder zumindest mit Korrekturfaktor versehen werden. Zur Bestimmung eines solchen Korrekturfaktors können unsere Untersuchungsergebnisse in einem ersten Schritt beitragen (Asche  $\pm 0,05$  Sek., Rasen  $\pm 0,15$  Sek. über 30m im Vergleich zur Tartanbahn). Eine Beurteilung der Leistung im Längsschnitt kann zum Beispiel nicht erfolgen, wenn der Spieler zum Testzeitpunkt 1 auf Rasen läuft und zum Testzeitpunkt 2 auf einer Tartanbahn. Dies gilt auch für den Vergleich zwischen zwei Mannschaften zum gleichen Testzeitpunkt allerdings auf unterschiedlichen Bodenbelägen oder Schuhwerk.

Aufgrund dieser Erfahrungswerte ist zur besseren Vergleichbarkeit mit Normwerten eine Durchführung von Linearsprint-Tests auf einer Tartanbahn in der Halle besonders zu empfehlen. In diesem Umfeld kann der Test nicht nur ausreichend standardisiert werden, sondern ist vor allem auch von wetterbedingten Einflüssen geschützt. Bei der Durchführung auf Rasen sind dagegen verschiedene Rahmenbedingungen wie Feuchtigkeit, Windgeschwindigkeit und Graslänge nicht konstant zu halten, so dass auch intra-individuell mit einer erhöhten Streuung der Messungen zu rechnen ist. Die fußballspezifischen Tests sollten auf einem Kunstrasenplatz stattfinden, um vergleichbare sowie praxisnahe Bedingungen zu ermöglichen. Dabei sind die Wetterverhältnisse zu beachten, da ein Lauf auf regennassem Kunstrasen mit einem Lauf auf trockenem Kunstrasen nur grob zu vergleichen ist.

### **Leitlinien und Beispiele für das Fußballtraining**

Unabhängig von dem jeweiligen Untergrund ist eine Verbesserung der linearen Sprintfähigkeit ein übergeordnetes Ziel für jeden Spieler. Für die Ausbildung der zyklischen Schnelligkeit ist ein schneller Wechsel alternierender Bewegungen mit Betonung des Wechsels zwischen Anspannung und Entspannung der beteiligten Muskelgruppen zu beachten. Skippings am Ort beziehungsweise in Bewegung oder schnelle ein- beziehungsweise beidbeinige Sprungfolgen sind geeignete Inhalte. Maximal 10 sek. pro Übung bei 3-5 Wiederholungen in 3-5 Serien. Weiterhin sind Läufe mit erleichterten Bedingungen (Zug- und Bergabläufe) sinnvoll. Um eine maximale oder supramaximal Ausführung zu erzielen können Frequenzvorgaben durch Laufbänder oder Ergometer gemacht werden. Hier eignen sich pro

Trainingseinheit zwei Serien á 15 Wiederholungen. Die technische Präzision der Ausführung darf nicht unter der Frequenz leiden.

Folgende Sprintformen können empfohlen werden:

- Frequenzsprint
- Steigerungsläufe
- In and out Sprints (20-10-30m)
- Fliegende Sprints (2x3x10 m oder 3x2x30 m)
- Zugwiderstandssprints (frühestens A-Jugend)
- Bergauf- und absprints
- Übergang in den Sprint aus dem 3er oder 5er Sprunglauf

Im nächsten Schritt werden Maximalkraft- von Schnellkraftübungen überlagert und die Wiederholungsmethode von der Intervallmethode, um eine Annäherung an die fußballspezifische Belastung zu erreichen. Diese Transformation von allgemeinen in spezielle Belastungen wird durch direktes Umsetzen der Kraftübungen in Spielelemente gefördert. Mihalidis et. al (2002) regen an, unmittelbar nach einem Krafttraining die Übungen spielnah auf dem Platz umzusetzen um eine Transformation zu gewährleisten. Auch für Kollath, 2005 trägt ein auf der Schnittstelle zwischen Kraft und Schnelligkeitstraining angesiedeltes Vorgehen dazu bei, den Anforderungen gerecht zu werden. Häufige Fehlerquellen hierbei sind zu hohe beziehungsweise geringe Intensitäten oder Umfänge.

### **5.3.3 Einschätzung der Trainer**

In der Praxis werden die Schnelligkeitsleistungen der Spieler häufig anhand von subjektiven Eindrücken beurteilt, die zusammen mit der Erfahrung des jeweiligen Trainers ein Profil des Spielers ergeben. Um die Problematik bei der Beurteilung von einzelnen Schnelligkeitsfähigkeiten zu verdeutlichen, sind die Ergebnisse der vorliegenden Testbatterie mit den im Vorfeld der Untersuchung getroffenen Einschätzungen der jeweiligen Trainer verglichen worden. Dabei sollten die Trainer für ihre jeweilige Mannschaft eine Rangfolge der schnellsten Spieler für lineare Sprints und für azyklische Sprints erstellen.

Diese subjektive Einordnung der Spieler durch die Trainer zeigt bei den Lizenz-Amateur- sowie Nachwuchsmannschaften jeweils einen signifikanten beziehungsweise hochsignifikanten Zusammenhang mit den tatsächlichen Ergebnissen des Linearsprints. Bei der Beurteilung der fußballspezifischen Schnelligkeitsleistung ergab sich jeweils eine deutlich geringere Korrelation mit den Testwerten (Tab.32). Bei allen Mannschaften erfolgt die Klassifikation der eigenen Spieler durch die Trainer im Vergleich mit dem Linearsprint mit einer hohen Übereinstimmung. Im Gegensatz dazu erreichen die Trainer bei den fußballspezifischen Tests wesentlich geringere Übereinstimmungen. Bei den Korrelationsuntersuchungen der Rangwerte wurde der Korrelationskoeffizient nach Spearman berechnet. Als Signifikanzgrenzen gelten:  $p > 0,05$  nicht signifikant;  $p \leq 0,05$  signifikant;  $p \leq 0,01$  hoch signifikant.

Tab32: Korrelationskoeffizienten zwischen den Ergebnissen der Testbatterie und des Trainer-Ratings

<b>Mannschaft</b>	<b>Testverfahren</b>	<b>Korrelationskoeffizient</b>	<b>p-Wert</b>
Jugendteam 1 (n=12)	Linearsprint-Test	0,699*	0,011
	Azyklischer Sprint-Test	0,301	0,342
Jugendteam 2 (n=15)	Linearsprint-Test	0,804**	<0,01
	Azyklischer Sprint-Test	0,400	0,140
Lizenzmannschaft (n=17)	Linearsprint-Test	0,816**	<0,01
	Azyklischer Sprint-Test	0,347	0,172
Amateurmannschaft (n=15)	Linearsprint-Test	0,829**	<0,01
	Azyklischer Sprint-Test	0,354	0,196

Die Befunde dieser Untersuchung dokumentieren den Trainern eine sehr gute Einschätzungs- bzw. Beobachtungsfähigkeit im Hinblick auf die linearen Sprintfähigkeiten. Im Gegensatz zu den azyklischen Sprintfähigkeiten zeigt die positive und statistische signifikante Korrelation der Experteneinschätzung und der Testergebnisse beim Linearsprint-Test eine gute Berteilungsfähigkeit der Trainer aller Leistungsklassen bezüglich der linearen Sprintfähigkeit ihrer Spieler. Die Trainer sind in der Lage, diese Schnelligkeitsfähigkeiten mittels subjektiven Trainerblicks zu identifizieren. Dieser Blick beruht in erster Linie auf der Erfahrung des jeweiligen Trainers. Durch die langjährige Beobachtung und Analyse von Bewegungsabläufen können diese mit spezifischen Fähigkeiten, in diesem Fall lineare Schnelligkeit, in Verbindung gebracht werden.

Auch die azyklischen Schnelligkeitsfähigkeiten werden durch die Trainer gut erfasst. Jedoch zeigen sich hierbei Unterschiede. Auf allen Leistungsebenen sind die Einschätzungen weniger exakt als beim Linearsprint-Test. Dies beruht zum einen auf der mangelnden Erfahrung und Kenntnis der Trainer im Bezug auf unterschiedliche Schnelligkeitsfähigkeiten. Ein Spieler wird als schnell bezeichnet, wenn er eine längere Strecke ohne Ball schnellstmöglich absolviert. Die Schnelligkeit in Bezug auf für den Fußballsport charakteristische Bewegungsmuster, wie zum Beispiel Richtungswechsel, wird nicht in Zusammenhang mit Schnelligkeit gesetzt. Zum anderen fehlt für eine entsprechend präzise Einschätzung mittels Trainerblick die Erfahrung mit der subjektiven Erfassung fußballspezifischer Schnelligkeit. Die Trainer können nur die Leistungs-komponenten identifizieren, von denen sie Kenntnis besitzen. Daher müssen die Trainer auch in dieser Hinsicht geschult werden. Die Identifikation von Schlüsselphasen sowie mögliche Fehlerquellen der Bewegungsausführung können zum Beispiel anhand von Videomaterial erlernt werden. Für den Trainerblick sind die Konzentration auf wenige Beobachtungsschwerpunkte, die Vermeidung von unnötigen Blicksprüngen, die optimale Beobachtungsposition und ein ruhiger Hintergrund wesentliche Hilfsmittel. Unsere Ergebnisse in Bezug auf die fußballspezifischen Schnelligkeitsfähigkeiten zeigen eine Problematik auf, die sich insbesondere außerhalb der Individualsportarten (zum Beispiel Handball, Basketball) stellt. Die Leistungsanalyse mittels subjektiven Trainerblicks im Gegensatz zur objektiven Leistungsdiagnostik, auch für den Bereich der differentiellen Leistungsdiagnostik einzelner Komponenten. Der so genannte Trainerblick vermag zwar anhand des diagnostischen Blickes, der sowohl beim Trainer als auch beispielsweise beim Arzt auf Erfahrung und Intuition baut, sportliche Leistungen einzuschätzen.

Aufgrund des ganzheitlichen Charakters des Expertenurteils und der geringen analytischen Durchdringung sind diese subjektiven Einschätzungen mit Fehlentscheidungen behaftet oder wenig präzise. Die Leistungsfähigkeit der Spieler kann nicht trennscharf erfasst und beurteilt werden. Die Trainer unterliegen dabei bekannten Beobachtungsfehlern wie z.B. logischen Beobachtungsfehlern oder Anker- und Haloeffekten (Jungermann et al., 1998; Rosenzweig, 2008). Hingegen gibt eine gut durchgeführte Leistungsdiagnostik exakte Aussagen über die Leistungsfähigkeit und das sportliche Potenzial eines Spielers, sowie sehr konkrete Anhalte für ein effizientes Training und einen Trainingsplan. Somit können auch

einzelne Komponenten der Schnelligkeitsleistung aufgrund der gewonnenen Daten gezielt im Training angesteuert werden. Zusätzlich ist eine individuelle Leistungssteuerung möglich, um Defizite und Stärken einzelner Spieler zu berücksichtigen.

Im Rahmen einer solchen Leistungsdiagnostik können subjektive Wertungen der Übungsleiter und Trainer bezüglich der Ausprägung bestimmter Dispositionen als wichtige Ergänzung bei der Absicherung von objektiven Ergebnissen der sportmotorischen Tests dienen. Der Vorteil der Einschätzung mittels Trainerblick, der als subjektiver Erfahrungswert nach langjähriger Praxis gekennzeichnet werden kann, ist der geringe Zeitaufwand, da Beobachtung während des Trainings oder Wettkampfs stattfinden kann. Optimal erscheint eine Kombination aus objektiven Einzeldaten und integrativem Trainerurteil eines erfahrenen Trainers, um über den Ausprägungsgrad und Entwicklungsverlauf einzelner Leistungskomponenten eine abschließende Gesamtbewertung zu ermöglichen.

### **Leitlinien und Beispiele für das Fußballtraining**

Um die Beurteilung des Trainers über die Qualität von azyklischen Bewegungsmustern zu verbessern, bieten sich Übungen an, bei denen solche verstärkt vorkommen. Exemplarisch sind dies Übungsformen, in denen sowohl azyklische als auch zyklische Schnelligkeitsleistungen separat kontrolliert und trainiert werden:

Der Trainer spielt einen Ball Richtung Tor, auf dieses Signal umlaufen zwei Spieler die Hütchen und starten anschließend für den Torabschluss zum Ball (Abb.54). Die Laufstrecke kann beliebig angepasst werden, um den Einfluss der azyklisch- oder zyklischen Schnelligkeitsanteile anzupassen. Der Trainer kann diesbezüglich seine Einschätzung der Spieler überprüfen und feststellen, auf welchem Teil der Strecke ein Spieler Zeit verliert oder ausgleicht.

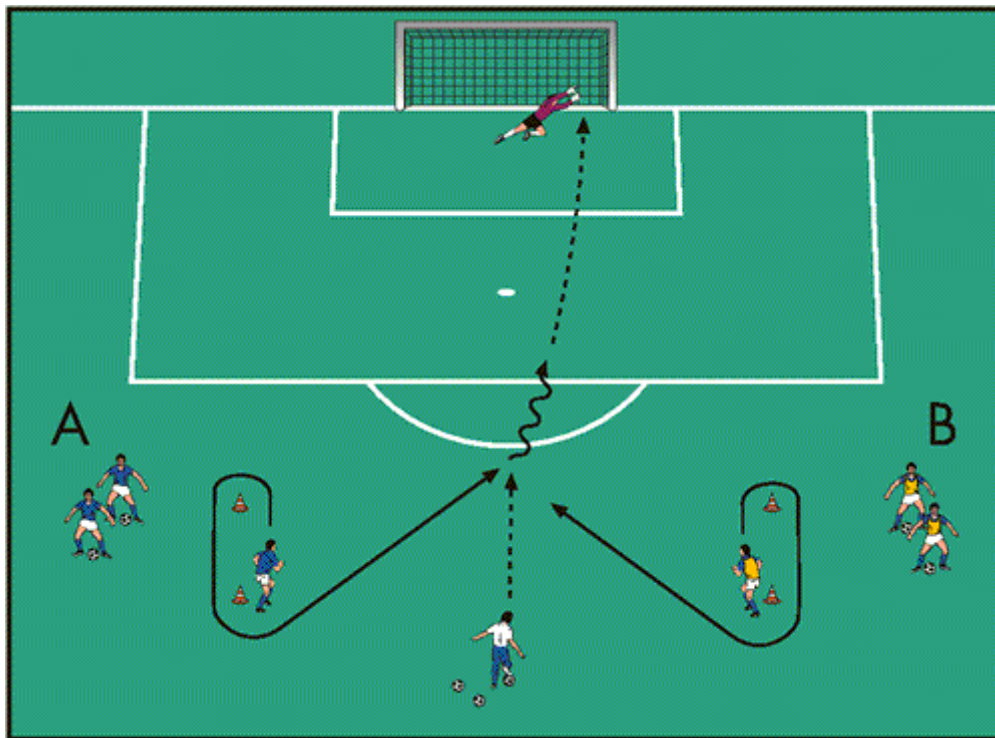


Abb.54. Übungsform zur Schulung des Trainerblicks

Da der Wirkungskreis von erfahrenen Trainern zum Großteil im Spitzenbereich und nicht im Basisbereich liegt, kommt es auf unterer Leistungsebene häufiger zu ungenügender Berücksichtigung leistungsdagnostischer Testverfahren durch Trainer, die bei der Festlegung von Trainingsprogrammen zu gravierenden Fehlern führen können. Die Trainerausbildung sollte im Hinblick auf diesen Aspekt intensiviert und einheitliche Standards vermittelt werden. Dadurch wird es möglich sein, präzisere Rückmeldungen an den Spieler zu geben, um den Lernprozess zu beschleunigen. Das Ziel muss jedoch darin bestehen, die Ergebnisse aus der Diagnostik präzise zu interpretieren und Verbindung mit einer Zeitplanung für die Trainingsbelastung zu bringen, so dass ein optimaler Effekt auf die Leistungssteigerung erzielt werden kann. Subjektive Eindrucksanalysen und standardisierte Beobachtungen sind dabei keine alternativen Verfahren, sondern sich gegenseitig ergänzende Bestandteile einer umfassenden Leistungsanalyse.



## **6 Zusammenfassung**

Die vorliegende Arbeit verfolgt das Ziel, ein praxisnahes Diagnostikmodell zur Bestimmung der fußballspezifischen Schnelligkeit mit strenger Ausrichtung am Beanspruchungsprofil im Wettkampf zu entwickeln. Innerhalb dieses Profils sind die Anforderungen an die Schnelligkeit der Spieler in den letzten Jahren stark gestiegen. Die Schnelligkeit hat sich zu einem wesentlichen Faktor der Spielleistung sowie zu einem wichtigen Auswahlkriterium für Spieler entwickelt. Der Spieler, welcher zuerst am Ball ist, um einen Schritt schneller ist, kann das entscheidende Tor erzielen oder im Abwehrbereich auch verhindern.

Der theoretische Teil der Arbeit zeigt zunächst, dass der Zugang zum eigentlichen Charakter der Schnelligkeit und seinen trainingswissenschaftlichen Problemen durch die Begriffsbildung sowie Definitionsproblematik erheblich erschwert ist. Die dargestellten modellhaften Ausführungen zur Strukturierung von Schnelligkeitsfähigkeiten heben ein besonders enges Beziehungsgeflecht zwischen Schnelligkeitsleistungen und spezifischen Bewegungsfertigkeiten der jeweiligen Sportart hervor. Zu diesem vielschichtigen Fähigkeitskomplex gehören im Fußball unter anderem zyklische- und azyklische Bewegungsschnelligkeit, Koordination sowie konditionelle Fähigkeiten und kognitive Komponenten.

Im empirischen Teil der Arbeit liegt der Entwicklung der Testbatterie eine Befragung von 21 Fußball-Lehrern, größtenteils mit höchster internationaler Reputation, zum Stellenwert sowie Training der fußballspezifischen Laufschnelligkeit zugrunde. Darüber hinaus wird mittels einer systematischen Spielbeobachtung die Charakteristik von Schnelligkeitsaktionen im Fußballwettkampf analysiert. Die Beobachtung erfasst unter anderem Streckenlänge, Zeitpunkt, Auftaktbewegung, Richtungswechsel und Abschluss der Schnelligkeitsaktionen. Dazu werden 669 Aktionen in sechs Spielen der Finalrunde der UEFA Champions- League sowie dem UEFA Cup 2000/2001 analysiert.

Im Hauptteil wird nach intensiver Diskussion eine fußballspezifische Testbatterie erstellt, auf Testtauglichkeit geprüft und die einzelnen Verfahren beschrieben. 134 Probanden aus Bundesliga (n=43), Amateur (n=64) sowie Jugendmannschaften (n=27) absolvierten unsere Testbatterie bestehend aus einem Linearsprint-Test sowie drei fußballspezifischen Tests. Anschließend werden aus den Daten der gesamten Testbatterie sowie den Erkenntnissen der vorherigen Kapitel Hinweise für

eine auf die individuellen Voraussetzungen abgestimmte Trainingssteuerung zur Verbesserung der fußballspezifischen Schnelligkeit gegeben.

Die wesentlichsten Befunde der Untersuchungen lauten:

1. Innerhalb der fußballspezifischen Schnelligkeit werden Antrittsschnelligkeit und Sprintwiederholungsfähigkeit als wichtigste Fähigkeiten identifiziert. Auf die einzelnen Spielpositionen bezogen ist für Abwehrspieler die Antizipationsfähigkeit, für Mittelfeldspieler die Sprintwiederholungsfähigkeit und für Stürmer der Antritt sowie der Richtungswechsel besonders wichtig.

Für die Spielleistung werden von den Experten taktisches Verständnis, Schnelligkeit sowie Zweikampfstärke eines Spielers als wichtigste Leistungsfaktoren genannt. Untergeordnet sind die psychischen Stabilität sowie das Sozialverhalten eines Spielers.

2. Die Schnelligkeitsaktionen (n=699) in den sechs beobachteten Spielen mit den beteiligten Vereinen FC Bayern München, FC Valencia, Leeds United, FC Liverpool, 1.FC Köln, CD Alavès und Real Madrid finden im Durchschnitt 97 Aktionen pro Spiel (84%) im Bereich zwischen 0 – 20m statt. 64 Aktionen (55%) pro Spiel enden innerhalb von 10m. Bei 8 Aktionen pro Spiel (7%) liegt die zurückgelegte Strecke über 30m. Die durchschnittliche Länge beträgt 12,9m, der Median liegt bei 9,25m und bestätigt die Bedeutung der Antrittsschnelligkeit

Die Häufigkeit der Schnelligkeitsaktionen nimmt mit zunehmender Spieldauer ab. Die Anzahl der beobachteten Aktionen verringert sich im Laufe des Wettkampfes zwischen der ersten (62 Aktionen pro Spiel) und zweiten Halbzeit (48 Aktionen pro Spiel) um 23,3 %.

3. Insgesamt 437 Schnelligkeitsaktionen (81%) werden im Anschluss an eine Auftaktbewegung ausgeführt. Dagegen beginnen nur 100 Aktionen (19%) aus dem Stand. Der überwiegende Anteil (88%) der Schnelligkeitsaktionen findet ohne Ballbesitz statt.

Im Verlauf einer Schnelligkeitsaktion mit Richtungswechseln (n=271) wurde die Richtung bei 252 Aktionen (93%) nur einmal geändert. Die

Richtungsänderung erfolgt dabei zum größten Teil (72%) zwischen 45° und 90°.

4. In der praktischen Arbeit der befragten Trainer nimmt das Schnelligkeitstraining (29%) während der Saison bereits den größten Teil des isolierten Konditionstrainings ein. Im Mittel werden pro Woche zwei Einheiten mit Schnelligkeitsschwerpunkt trainiert. Im Vordergrund stehen lineare Antritte über 10m. Azyklische Aktionen, isoliertes Krafttraining, plyometrisches- sowie supramaximales Training finden nur vereinzelt Anwendung.

5. Beim Linearsprint-Test über 10m weisen die Lizenzspieler mit 1,67s vor den Amateur (1,76s) - und Jugendspielern (2,00s) im Mittel die besten Sprintwerte auf. Das gleiche Bild zeigt sich im Mittel auf der 20m Strecke (Lizenzspieler 2,94s, Amateure 3,04s, Jugendspieler 3,51s) und über 30m (Lizenzspieler 4,12s, Amateure 4,30s, Jugendspieler 4,98s). Dabei sind alle Abstände zwischen den drei Gruppen statistisch hochsignifikant.

6. Bei den durchschnittlichen Laufzeiten im azyklischen Sprint-Test besteht ebenfalls ein signifikanter Unterschied zwischen den Lizenz- (2,87s) und den Amateurspielern (2,95s). Die Abstände zu den Jugendspielern (3,47s) sind jeweils hochsignifikant. Auch den Shuttle-Test absolvieren die Lizenzspieler (2,80s) im Mittel schneller als die Amateur- (3,00s) und Jugendspieler (2,94s). Die Unterschiede sind dabei jeweils hochsignifikant, während sich zwischen den Amateuren und Jugendspielern kein signifikanter Unterschied ergibt.

7. Die jeweiligen Trainer konnten die linearen Sprintfähigkeiten (10m, 20m, 30m) ihrer Spieler subjektiv sehr gut einschätzen. Die Korrelationskoeffizienten liegen zwischen  $r = 0.829$  und  $r = 0.699$  und sind jeweils statistisch hochsignifikant. Hinsichtlich der azyklischen Schnelligkeit zeigte sich ein wesentlich geringerer Zusammenhang zwischen der Trainerbewertung und den Messwerten; die Korrelationskoeffizienten liegen zwischen  $r = 0.400$  und  $r = 0.301$  und erreichen jeweils nur knapp die gesetzte Signifikanzschranke ( $p \leq 0.05$ ).

8. Der Vergleich der Bodenbeläge Tartan, Asche sowie Rasen ergab, dass im Mittel über alle gemessenen Distanzen (10, 20 und 30m) die schnellsten Zeiten auf der Tartanbahn (1,88s; 3,24s; 4,57s) erzielt wurden. Es folgte die Aschenbahn (1,91s; 3,30s; 4,66s), während auf der Rasenfläche die höchsten Mittelwerte gemessen wurden (1,94s; 3,35s; 4,71s).

Bei einem Vergleich der Rangplätze zwischen den einzelnen Bodenbelägen ergab sich auf allen Teilstrecken eine hochsignifikante Übereinstimmung zwischen allen drei Bodenarten. Die Korrelationskoeffizienten liegen zwischen  $r = 0.982$  und  $r = 0.905$ . Der Bodenbelag spielt folglich für die Einschätzung der Schnelligkeitsfähigkeiten innerhalb einer Mannschaft keine Rolle.

Die vorgelegten Befunde belegen die Notwendigkeit für eine differenzierte Leistungsdiagnostik der fußballspezifischen Schnelligkeit. Die verschiedenen Schnelligkeitsfähigkeiten sind nämlich nicht vollständig deckungsgleich und erlauben eine verfeinerte Beurteilung der Schnelligkeit einzelner Spieler. Die differenzierten und trennscharfen Ergebnisse der Diagnostik unterstützen den Trainer die individuellen Schnelligkeitsleistungen der Spieler mit der eigenen, subjektiven Einschätzung zu vergleichen und im Training die jeweiligen Spielertypen entsprechend ihrer Fähigkeiten zu entwickeln, damit sie im Wettkampf optimal eingesetzt werden können.

Die vorliegenden Ergebnisse begründen darüber hinaus verschiedene Leitlinien für Trainingspraxis, die eine präzise und ökonomische Ansteuerung der verschiedenen Facetten der fußballspezifischen Schnelligkeit erlauben. Insbesondere die Erkenntnisse aus der Spielanalyse sind mit praktischen Beispielen hinterlegt, die sich systematisch ins Training integrieren lassen und den Beweis für die Möglichkeit einer matchgetreuen Umsetzung erbringen. Die Zukunft der Trainingssteuerung im Sportspiel Fußball liegt in diesem praxisnahen Ansatz und eröffnet zudem vielfältigen Forschungsperspektiven für eine weiterführende Schnelligkeitsdiagnostik.

## 7 Literaturverzeichnis

- Aigner, A., Ledl-Kurkowski, E. & Dalus, E. (1993).** Ausdauerleistungsfähigkeit und Schnelligkeit bei Fußball-Jugendauswahlspielern. *Österreichisches Journal für Sportmedizin* 23 (3), 41-45.
- Albrecht, D. & Brüggemann, D. (2003).** *Modernes Fußballtraining* (5. Aufl.). Schorndorf: Hofmann.
- Allendorf, O., Andresen, R., Brettschneider, W.-D., Hagedorn, G. (1976).** Leistungsdatenerfassung und -auswertung im Sportspiel mit Hilfe des computergesteuerten optischen Lesestifts. *Theorie und Praxis der Sportspiele* 1, 106-116.
- Allmer, H. (2000).** *Sportpsychologie in Bewegung*. Köln: Sport und Buch Strauß
- Anrich, C. (2002).** *Fussball: Leistung steigern, Verletzungen vermeiden*. Reinbek bei Hamburg: Rowohlt.
- Arampatzis, A., Brüggemann, G.-P. & Metzler, V. (2000).** Einfluss der Laufgeschwindigkeit auf die „Leg Stiffness“ und Gelenkkinetik. In: K. Nicol & K. Peikenkamp (Hrsg.). *Apperative Biomechanik-Methodik und Anwendungen*. Schriften der Deutschen Vereinigung für Sportwissenschaft Bd. 115, 221-226. Hamburg.
- Astrand, P.-O. (1993).** Ausdauerkomponenten in anderen Sportarten. In R.-J. Shephard & P.-O. Astrand (Hrsg.). *Ausdauer im Sport* (S. 590-591). Köln.
- Atkin, D., Brewer, J. & Davis, J.-A. (1992).** Pre-season physiological characteristics of English first and second division soccer players. *Journal of Sports Sciences* 10 (12), 541-547.
- Augste, C. & Lames, M. (2008).** Differenzierte Analyse von taktischem Verhalten und Belastungsstrukturen auf der Basis von Spielunterbrechungen im Fußball. In A. Woll, W. Klöckner, M. Reichmann & M. Schlag (Hrsg.), *Sportspielkulturen erfolgreich gestalten. Von der Trainerbank bis in die Schulklasse*. Beiträge vom 6. Sportspiel-Symposium der dvs vom 30. September bis 2. Oktober 2008 in Konstanz (S.113-116). Hamburg: Czwalina.
- Auste, N. (1987).** *Konditionstraining Fußball*. Reinbek bei Hamburg: Rowohlt.
- Ballreich, R. (1969).** *Weg- und Zeit-Merkmale von Sprintbewegungen*. Berlin: Bartels & Wernitz.
- Ballreich, R. (1970).** *Grundlagen sportmotorischer Tests*. Frankfurt: Limpert.
- Ballreich, R. & Baumann, W. (1996).** *Grundlagen der Biomechanik des Sports* (2. Aufl.). Stuttgart: Enke.
- Bangsbo, J., Nørregaard, L. & Thørso, F. (1991).** Activity profile of competition soccer. *Canadian Journal of Sport Science* 16 (2), 110-116.
- Bangsbo, J. (1994).** The Physiology of Soccer with Special Reference to Intense Intermittent Exercise. *Acta Physiologica Scandinavica* 151, 5-155.
- Barcic, B. & Jansson, R. (2003).** Die Finte stets mit Gegenspieler trainieren. Finten-Lernen ist mehr als Technik-Lernen. *Fußballtraining* 21 (4), 34-38.
- Bashokhaj, M. (2001).** *Die Erstellung einer Testbatterie als Messinstrument zur Erfassung der konditionellen Fähigkeiten jordanischer Fußballspieler der ersten Liga*. Dissertation, Justus-Liebig-Universität Giessen.
- Bauer, G. (1998).** *Fußballtechnik heute: mit spielerischem Training zum Erfolg*. München – Wien – Zürich: BLV.
- Bauer, G. (1999).** Taktik - was ist das eigentlich? *Fußballtraining* 17 (7), 16-20.

- Bauer, G. (2001).** *Lehrbuch Fußball: erfolgreiches Training von Technik, Taktik und Kondition* (6. Aufl.). München – Wien – Zürich: BLV.
- Bauersfeld, M. (1983).** Studie zu ausgewählten Problemen der Schnelligkeit. *Wissenschaftliche Zeitschrift der DHfK Leipzig* 24 (3), 45-63.
- Bauersfeld, M. (1988).** Stellenwert und Ausbildungsmöglichkeiten perspektivisch bedeutsamer Strukturelemente der Leistung im Aufbau- und Ausdauertraining der Schnellkraftsportarten. *Theorie und Praxis Leistungssport* 26 (5/6), 46 – 56.
- Bauersfeld, M. & Voß, G. (1992).** *Neue Wege im Schnelligkeitstraining*. Münster: Philippka.
- Baumann, W., Schwartz, A., Gross, V. & Kollath, E. (1986).** Biomechanik des Hürdenlaufs. In R. Ballreich (Hrsg.). *Biomechanik der Leichtathletik* (S. 16-27). Stuttgart: Enke.
- Becker, W. & Blechschmidt, V. (1995).** Antizipation beim Torwartverhalten unter Stress. *Schriften der Deutschen Vereinigung für Sportwissenschaft* 68, 81-98.
- Begert, B. & Hillebrecht, M. (2003).** Einfluss unterschiedlicher Dehntechniken auf die reaktive Leistungsfähigkeit. *Spektrum der Sportwissenschaften* 15 (1), 6-26.
- Bielefelder Sportpädagogen (1998).** *Methoden im Sportunterricht. Ein Lehrbuch in 14 Lektionen* (3 Aufl.). Schorndorf: Hofmann.
- Binz, C. & Wenzel, J. (1987).** Dem Training der Antrittsschnelligkeit mehr Beachtung schenken. *Fußballtraining* 6 (8), 3-9.
- Bisanz, G. & Gerisch, G. (1988).** *Fussball. Training, Technik, Taktik*. Reinbek bei Hamburg: Rowohlt.
- Bisanz, G. & Gerisch, G. (1988b).** Aspekte der Europameisterschaft '88 und Konsequenzen für das Konditionstraining. 1. Teil. *Fußballtraining* 7 (7), 25 - 34.
- Bisanz, G. & Gerisch, G. (1990).** Moderne Fußball-Trainingslehre. *Fußballtraining* 9 (5/6), 3-12.
- Bischops, K. & Gerards, H.-W. (1998).** *Fußball: Ab- und Aufwärmen*. Aachen: Meyer & Meyer.
- Bischops, K. & Gerards, H.-W. (2002).** *Fußball-Konditionstraining: die neue Methode*. Aachen: Meyer & Meyer.
- Bloomfield, J., Polman, R. & O'Donoghue, P. (2007).** Physical demands of different positions in FA Premier League Soccer. *Journal of Sports Science and Medicine* 6, 63-70.
- Bochow, W. (1989).** *Badminton optimieren*. Ahrensburg bei Hamburg: Czwalina.
- Boutmans, J., Van Gerven, D. & Van Gool, D. (1988).** The Physiological Load Imposed on Soccer Players during Real-Match Play. In T. Reilly, T.-A. Lees, K. Davids & W.-J. Murphy (Hrsg.). *Science and Football* (S. 51-59). Liverpool.
- Bortz, J. (1999).** *Statistik für Sozialwissenschaftler* (5. Aufl.). Berlin: Springer.
- Bös, K. (2001).** *Handbuch Motorische Tests* (2. Aufl.). Göttingen – Bern – Toronto – Seattle: Hogrefe.
- Bös, K., Hänsel, F. & Schott, N. (2004).** *Empirische Untersuchungen in der Sportwissenschaft. Planung - Auswertung - Statistik* (2. Aufl.). Hamburg: Czwalina.
- Bremer, D., Schneider, O. & Staudt, W. (1987).** Qualitative Sportspielbeobachtung der Fußballweltmeisterschaft 1986. *Fußballtraining* 5 (2), 3-13.
- Brewer, J. & Davies, J.-A. (1993).** Applied Physiology of Female Soccer Players. *Sports Medicine* 16 (3), 180-189.

- Brüggemann, P., Grosser, M. & Zintl, F. (1986).** *Leistungssteuerung in Training und Wettkampf.* München - Wien – Zürich: BLV.
- Brüggemann, D. (1989).** Jugendarbeit - am Beispiel Niederlande. *Fußballtraining* 7 (4), 13-16.
- Buschmann, J., Pabst, K. & Bussmann, H. (2000).** *Koordination - das neue Fussballtraining: spielerische Formen für das Kinder- & Jugendtraining.* Aachen: Meyer & Meyer.
- Buschmann, J. (2003).** *Gezielt trainieren – erfolgreich spielen: das aktuelle Handbuch für den Fußballtrainer mit direkt übernehmbaren Trainingseinheiten, praxiserprobten Methoden zur Mannschaftsführung,* Köln 2003.
- Buschmann, J., Rehhagel, J., Weber, K. (2004).** Running Speed in Soccer. *Pre-olympic Congress.* Thessaloniki, Greece 6. - 11. August 2004, O.284.
- Buttinfant, D., Cross, K. & Graham, K. (1999).** Agility and speed of soccer players are two different performance parameters. *Journal of Sports Sciences* 17 (10), 809-811.
- Bühl, A. & Zöfel, P. (2005).** *SPSS 12: Einführung in die moderne Datenanalyse unter Windows* (9. Aufl.). München: Pearson Studium.
- Bührle, M. & Schmidbleicher, D. (1981).** Die Komponenten der Maximal- und Schnellkraft. *Sportwissenschaft* 11 (1), 1-27.
- Bührle, M. (1985).** Dimensionen des Kraftverhaltens und ihre spezifischen Trainingsmethoden. In M. Bührle (Hrsg.), *Grundlagen des Maximal- und Schnellkrafttrainings*, 82-111. Schorndorf: Hofmann.
- Chelly, S.M. & Denis, C. (2001).** Leg power and hopping stiffness: relationship with sprint performance. *Medicine Science Sports Exercise* 33 (2), 326-333.
- Clauß, G., Finze, F.-R. & Partzsch, L. (2002).** *Statistik für Soziologen, Pädagogen und Mediziner, Band 1, Grundlagen* (5. Aufl.). Frankfurt am Main: Harri Deutsch.
- Coen, B., Coen, G., Kindermann, W. & Urhausen, A. (1998).** Der Fußball-Score: Bewertung der körperlichen Fitness. *Deutsche Zeitschrift für Sportmedizin* 49 (6), 187-192.
- Czwalina, C. (1992).** Gütekriterien in der beobachtenden Sportspielforschung. In G. Hagedorn (Hrsg.), *Methodologie der Sportspielforschung. 9. Berliner Sportspiel-Symposium in Berlin.* Ahrensburg: Czwalina.
- Darby, S. & Tumilty, D. (1992).** Physiological characteristics of Australian female soccer players. *Journal of Sports Sciences* 10 (2), 145.
- Dargatz, T. (2006).** Fußball-Konditionstraining. Kraft, Schnelligkeit, Ausdauer und Beweglichkeit. München: Copress.
- Delecluse, C. (1997).** Influence of strength training on sprint running performance: Current findings and implications for training. *Sports Medicine* 24 (3), 147-156.
- Dickhuth, H.-H., Röcker, K., Mayer, F., Niess, F., Horstmann, T., Heitkamp, H.-C. & Dolezel, P. (1996).** Bedeutung der Leistungsdiagnostik und Trainingssteuerung bei Ausdauer- und Sportsportarten. *Deutsche Zeitschrift für Sportmedizin* 47 (Sonderheft), 183-189.
- Dickhuth, H.-H. (2000).** *Einführung in die Sport- und Leistungsmedizin.* Schorndorf: Hofmann.
- Döbler, H. / Rauhut, A. (1976).** Trainingsmethodische Grundsätze zur Stabilisierung der technisch-taktischen Leistungsfähigkeit im Fußballsport. *Theorie und Praxis des Leistungssports* 14 (4), 31-51.

- Dudel, J. (1993).** Innerneurale Homeostase und Kommunikation, Erregung. In R.-F. Schmidt (Hrsg.), *Neuro und Sinnesphysiologie*. Berlin – Heidelberg – New York – London – Paris – Barcelona – Hong Kong – Budapest: Springer
- Eberspächer, H. (1993).** *Sportpsychologie: Grundlagen, Methoden, Analysen* (3. Aufl.). Reinbek bei Hamburg: Rowohlt.
- Eberspächer, H. (2004).** *Mentales Training*. München: Copress
- Endler, F. (1980).** Einführung in die Biomechanik und Biotechnik des Bewegungsapparates. In A.-N. Witt (Hrsg.). *Orthopädie in Praxis und Klinik. Bd. 1, Kap. 2*. Stuttgart: Georg-Thieme Verlag.
- Endruweit, G. & Trommsdorff, G. (2002).** *Wörterbuch der Soziologie* (2. Aufl.). Stuttgart: Lucius & Lucius.
- Erkenbrecher, U. (2000).** Schluss mit dem Hin- und Hergeschiebe! Schnelle, zielstrebige Angriffskombinationen als Erfolgsrezept bei der Europameisterschaft 2000. *Fußballtraining* 18 (8), 6-12.
- Erkenbrecher, U. & Hyballa, P. (2005).** Step by Step zum neuen Kader. Spielersichtung im Leistungsfußball. *Fußballtraining* 23 (3), 28.
- Fass, V., Freiwald, J. & Jäger, A. (1994).** Kraft und Beweglichkeit Teil 1+2. *Fußballtraining* 13 (3), 12-16.
- Ferrauti, A., Weber, K. & Hufnagel, S. (1991).** Systematische Videoanalyse des Wimbledon-Finales 1990 zwischen Edberg und Becker. *Leistungssport* 21 (1), 22-35.
- Ferrauti, A., Maier, P., Weber, K. (2002).** *Tennistraining*. Aachen: Meyer & Meyer.
- Fetz, F. & Kornexl, E. (1993).** *Sportmotorische Tests. Praktische Anleitung zu sportmotorischen Tests in Schule und Verein* (3. Aufl.). Wien: ÖBV.
- Fleischer, H. (1988).** *Grundlagen der Statistik*. Schorndorf: Hofmann.
- Frank, G. (1999).** *Soccer training programmes*. Aachen: Meyer & Meyer.
- Franks, A., Nevill, A., Reiley, T. & Williams, A.-M. (2000).** A multidisciplinary approach to talent identification in soccer. *Journal of Sport Sciences* 18 (9), 695-702.
- Freiwald, J. (2001).** *Aufwärmen im Sport. Übungen für Vorbereitung und Cool Down* (6. Aufl.). Reinbek bei Hamburg: Rowohlt.
- Frey, G. (1977).** Zur Terminologie und Struktur physischer Leistungsfaktoren und motorischer Fähigkeiten. *Leistungssport* 7 (5), 339- 362.
- Frey, G. (2002).** *Einführung in die Trainingslehre* (2. Aufl.). Schorndorf: Hofmann.
- Frick, U., Fichte, R., Schmidtbleicher, D., Stutz, R. & Willing, A. (1994).** Sportspielspezifische Schnelligkeitsdiagnose. In R. Brack, A. Hohmann & H. Wieland (Hrsg.). *Trainingssteuerung – konzeptionelle und trainingsmethodische Aspekte. Sportwissenschaft und Praxis*, 6, (S. 266-271). Stuttgart.
- Gabler, H. (1998).** *Das Training der mentalen Fähigkeiten im Tennis*. Sindelfingen: Sportverlag
- Gabler, H., Nitsch, J.-R., Singer, R. (2004).** *Grundthemen, Einführung in die Sportpsychologie* (4. Aufl.). Schorndorf: Hofmann
- Gabler, H. (2003).** *Aggression*. In P. Röthig, R. Prohl u.a. (Hrsg.). *Sportwissenschaftliches Lexikon* (7. Aufl.), 21-25. Schorndorf: Hofmann



- Gaitanos, G.-C., Williams, C., Boobis, L.-H. & Brooks, S. (1993).** Human Muscle Metabolism During Intermittent Maximal Exercise. *Journal of Applied Physiology*, 75, (S.712-719).
- Garganta, J., Maia, J., Natal, A. & Silva, R. (1993).** A Comparative Study of Explosive Leg Strength in Elite and Non-Elite Young Soccer Players. In J. Clarys, T. Reilly, A. Stibbe, (Hrsg.). *Science and football II* (S.304-306). London.
- Geese, R. & Hillebrecht, M. (1995).** *Schnelligkeitstraining*. Aachen: Meyer & Meyer.
- Gerisch, G. & Tritschoks, H-J. (1985).** Cooper- Test und Sprintausdauer- Tests mit und ohne Ball. *Leistungssport* 15 (5), 42-48.
- Gerisch, G., Rutemöller, E. & Weber, K. (1989).** Sportmedizinische Aspekte zur Diagnostik und zur Trainingssteuerung bzw. Wettkampfsteuerung im Fussball. In G. Gerisch (Hrsg.), *Leistungsfußball im Blickpunkt. Beiträge zu Training und Wettkampf* (S. 93-115). Köln: Sport und Buch Strauß.
- Gerisch, G. (1989).** *Leistungsfußball im Blickpunkt..* Köln: Sport und Buch Strauß.
- Gerisch, G. & Weber, K. (1992).** Diagnostik der Ausdauer und Schnelligkeit im Leistungsfußball. *Fußballtraining* 11(8+9), 32-38.
- Gerisch, G., Merheim, G. & Weber, K. (1988).** Leistungsdiagnostische Aspekte zur Trainingssteuerung im Fußball. In: Andresen, C. & Hagedorn, G. (Hrsg.), *Sportspiele: Animieren – Trainieren* (S. 73-81). Ahrensburg: Czwalina.
- Goleman, D. (2002).** *Emotionale Intelligenz* (15. Aufl.). München – Wien – New York: dtv.
- Grosser, M., Starischka, S. & Zimmermann, E. (1981).** *Konditionstraining*. München- Wien- Zürich: BLV.
- Grosser, M. & Neumaier, A. (1982).** *Techniktraining: Theorie und Praxis aller Sportarten*. München – Wien – Zürich: BLV.
- Grosser, M., Brüggemann, P. & Zintl, F. (1986).** *Leistungssteuerung in Training und Wettkampf*, München – Wien – Zürich: BLV.
- Grosser, M. (1991).** *Schnelligkeitstraining. Grundlagen, Methoden, Leistungssteuerung, Programme*. München: BLV.
- Grosser, M., Zintl, F. (1994).** *Training der konditionellen Fähigkeiten* (2. Aufl.). Schorndorf: Hofmann.
- Grosser, M. (1997).** Trainingswissenschaftliche Aspekte zur Schnelligkeit. In H.-P. Born, N. Hölting & K. Weber (Hrsg.), *Schnelligkeit im Tennis*. Beiträge zur Theorie und Praxis des Tennisunterrichts und -trainings; Bd. 21 (S. 20-27). Hamburg.
- Grosser, M., Kraft, H. & Schönborn, R. (1998).** *Schnelligkeitstraining im Tennis*. Sindelfingen: Sportverlag.
- Grosser, M., Starischka, S. & Zimmermann, E. (2004).** *Das neue Konditionstraining* (9. Aufl.). München- Wien- Zürich: BLV.
- Hackfort, D. (2003).** *Theoretisches Bezugssystem, Funktionsbereiche, Interventionsmöglichkeiten, Studententext Entwicklungspsychologie*. Göttingen: Vandenhoeck & Ruprecht.
- Hagedorn, G. (1971).** Beobachtung und Leistungsmessung im Sportspiel. *Leistungssport* 1(1), 17-22.
- Harre, D. (1979).** *Trainingslehre*. (8. Aufl.). Berlin: Sportverlag.
- Harre, D. & Hauptmann, M. (1987).** Schnelligkeit und Schnelligkeitstraining. *Theorie und Praxis der Körperkultur* 37(3), 198-204.

- Harris, G., Stone, H., O'Bryant, M., Proulx, M. & Johnson, R. (2001).** Short-term performance effects of high power, high force, or combined weight-training methods. *Journal of Strength and Conditioning Research* 14(1), 14-20.
- Heck, H. & Schulz, H. (1999).** Gütekriterien in der sportmedizinischen Leistungsdiagnostik. In: A. Hohmann, E. Wichmann & K. Carl, K. (Hrsg.). *Feldforschung in der Trainingswissenschaft: Referate des Dritten Workshops zur Trainingswissenschaft vom 3./4. Juni 1998 an der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg*.
- Heckhausen, H. (1989).** *Motivation und Handeln*. (2. Aufl.). Berlin: Sportverlag.
- Heinemann, K. (1998).** *Einführung in Methoden und Techniken empirischer Forschung im Sport*. Schorndorf: Hofmann.
- Henning, E.-M. & Briehele, R. (2000).** *Game analysis by GPS satellite tracking of soccer players*. Paper presented at the XI Congress of the Canadian Society for Biomechanics, Montreal, Canada.
- Hirtz, P., Kirchner, G. & Pöhlmann, R. (1994).** *Sportmotorik - Grundlagen, praktische Anwendungen und Grenzgebiete*. Kassel: Universität Gesamthochschule.
- Hoare, D.-G. & Warr, C.-R. (2000).** Talent identification and women's soccer: An Australian experience. *Journal of Sports Sciences*, 18(9), 751-758.
- Hohmann, A. & Brack, R. (1983).** Theoretische Aspekte der Leistungsdiagnostik im Sportspiel. *Leistungssport* 13(2), S. 5-10.
- Hohmann, A. (1994).** *Grundlagen der Trainingssteuerung im Sportspiel*. Hamburg: Czwalina.
- Hohmann, A. & Seidel, I. (2001).** Schnelligkeit im Nachwuchsleistungssport. Zur Bedeutung ausgewählter Schnelligkeitskomponenten als frühe Talentkriterien und später leistungsbestimmende Merkmale in den Sportarten Schwimmen, Leichtathletik und Handball. *Jahrbuch Bundesinstitut für Sportwissenschaften*, (S. 165-170). Bonn.
- Hohmann, A., Lames, M. & Letzelter, M. (2003).** *Einführung in die Trainingswissenschaft*. (3. Aufl.) Wiebelsheim: Limpert.
- Hollmann, W. & Strüder, H.-K. (2009).** *Sportmedizin. Grundlagen für körperliche Aktivität, Training und Präventivmedizin*. (5. Aufl.). Stuttgart: Schattauer.
- Holmes, M. & Reilly, T. (1983).** A Preliminary Analysis of selected Soccer Skills. *Physical Education Review* 6(1), 64-71.
- Hotz, A. / Uhlig, J. (2000).** *Erfolgreich Fußballspielen lernen: individuelles Lernen durch differenziertes Lernen*. Hamburg: Kovac.
- Ivry, R. (1993).** Cerebellar involvement in the explicit representation of temporal information. In P. Tallal, A. Galaburda, R. R. Llinas, & L. von Euler (Hrsg.). *Temporal information processing in the nervous system. Special Reference to Dyslexia and Dysphasia*, 682, (S. 214 -230). Annals New York Academy of Science.
- Janssen, P. (2003).** *Ausdauertraining: Trainingssteuerung über die Herzfrequenz- und Milchsäurebestimmung*. (3. Aufl.) Balingen: Spitta.
- Jakobs, J. (2003).** *Zielgruppenspezifische Diagnostik und Steuerung der Ausdauerleistungsfähigkeit im Fußball unter besonderer Berücksichtigung anaerober Leistungsmerkmale*. Dissertation, Deutsche Sporthochschule Köln.
- Jungermann, H., Pfister, H.-R. & Fischer, K. (1998).** *Die Psychologie der Entscheidung*. Heidelberg: Spektrum.

- Joch, W. (1988).** Dimensionen der motorischen Schnelligkeit. *Die Lehre der Leichtathletik* 27(43/44), 1521-1528.
- Joch, W. & Ückert, S. (1999).** *Grundlagen des Trainierens*, Münster: LIT.
- Jonath, U. (1977).** *Circuit-Training: Konditionstraining für Schule und Verein, Bundeswehr und Polizei*. (7. Aufl.) Berlin: Bartels & Wernitz.
- Jonath, U. & Krempel, R. (1981).** *Konditionstraining. Training, Technik, Taktik*. Reinbek bei Hamburg: Rowohlt.
- Kamber, K. & Peters, B. (2003).** Schnell siegen...Schnelligkeit komplex trainieren (Teil 1). *Hockey Training* 5(3), 1-10.
- Kassies, B. (2007, 10. März).** *UEFA TEAM RANKING 2007*. Zugriff am 11. März 2007 unter <http://www.xs4all.nl/~kassiesa/bert/uefa/data/method3/trank2007.html>
- Kaul, P. & Zimmermann, K. W. (1989).** *Strukturen, Dimensionen, Theorien, Modelle, Einführung in die Psychomotorik*. Kassel: Gesamthochschule-Univ.
- Kindermann, W., Gabriel, H., Coen, B. & Urhausen, A. (1993).** Sportmedizinische Leistungsdiagnostik im Fussball. *Deutsche Zeitschrift für Sportmedizin* 44(6), 232-244.
- Kirchem, A. (1992).** *Diagnostik motorischer Fähigkeiten und Auswirkungen einer Förderung der Bewegungskoordination im ausserunterrichtlichen Schulsport*. Erlensee: SFT.
- Klante, R. (1998).** *Praktische Trainingslehre. Allgemeine und spezielle Kondition im Fussballsport*. Bayrischer Fussball-Verband.
- Kollath, E. (1991).** *Fußballtechnik in der Praxis*. Aachen: Meyer & Meyer.
- Kollath, E. (2004).** Sprünge ganzheitlich trainieren! Übungen zur Verbesserung der Sprungkraft. *Fußballtraining* 22(5/6), 49-52.
- Kollath, E. & Rehhagel, J. (2005).** Der Schnellste muss nicht immer der Erste sein! *Fußballtraining* 23(3), 6-10.
- Kollath, E., Merheim, G., Kleinöder, H. & Braunleder, A. (2005).** Sprünge und Sprints gemeinsam trainieren! Ergebnisse einer wissenschaftlichen Untersuchung und Tipps zur Umsetzung in der Praxis. *Fußballtraining* 23(1/2), 54-59.
- Koszewski, D. (2000).** Supramaximale Sprintbelastungen. *Leichtathletik Konkret* (10), 31-32.
- Krauspe, D., Wales, T. & Zempel, U. (1973).** Ergebnisse und Folgerungen aus Untersuchungen von Schnelligkeitsleistungen im Fußballsport. *Theorie und Praxis Leistungssport* 24(8/9), 174-189.
- Kromrey, H. (2000).** *Empirische Sozialforschung. Modelle und Methoden der standardisierten Datenerhebung und Datenauswertung*. (9. Aufl.). Opladen: Leske + Budrich.
- Krüger, A. & Niedlich, D. (1985).** *100 Ballspiel-Fertigkeitstests*. Schriftenreihe zur Praxis der Leibeserziehung und des Sports, 181. Schorndorf: Hofmann.
- Kuhn, W. & Maier, W. (1978).** *Beiträge zur Analyse des Fußballspiels*. Schorndorf: Hofmann.
- Kühn, J. (1987).** Theoretische und Trainingsmethodische Ausgangspositionen für Untersuchungen zur Handlungsschnelligkeit im Aufbautraining des Ringkampfsports. *Theorie und Praxis des Leistungssport* 25(1), S. 18-29.
- Lames, M.(1991).** *Leistungsdiagnostik durch Computersimulation. Ein Beitrag zur Theorie der Sportspiele am Beispiel Tennis*. Dissertation, Universität Mainz.
- Lamnek, S. (2005).** *Qualitative Sozialforschung*. (4.Aufl.). Weinheim: Beltz PVU.

- Lehmann, F. (1992).** *Zur Struktur und Entwicklung der maximalen Laufgeschwindigkeit in der Wechselwirkung von Schnelligkeit als neuromuskuläre Leistungsvoraussetzung und Kraft.* Habilitationsschrift, Universität Leipzig.
- Letzelter, M. (1994).** *Trainingsgrundlagen: Training, Technik, Taktik.* Reinbek bei Hamburg: Rowohlt.
- Letzelter, H., Letzelter, M. & Scholl, H. (1988).** *Methodologische Probleme in der Sportspielforschung.* Ahrensburg: Czwalina.
- Lienert, G.-A. & Raatz, U. (1994).** *Testaufbau und Testanalyse.* Weinheim: Psychologie Verlags Union.
- Liesen, H. (1983).** Schnelligkeitsausdauer im Fußball aus sportmedizinischer Sicht. *Fußballtraining* 1(5), 27-31.
- Liesen, H., Baum, M., Mücke, S., Widenmeyer, W. & Weiß, M. (1998).** Neue Konzepte der Trainingssteuerung im Hochleistungssport. In D. Jeschke & R. Lorenz (Hrsg.). *Wissenschaftliche Berichte und Materialien des Bundesinstituts für Sportwissenschaft*, Bd.1998,6, (S. 363-367). Köln.
- Linz, L. (2004).** *Erfolgreiches Teamcoaching.* Aachen: Meyer & Meyer
- Lisson, H. (1996).** *Analyse der Spielstruktur unterschiedlicher Leistungsklassen im Tennis-Einzel auf Sand durch systematische Spielerbeobachtung.* Dissertation, Deutsche Sporthochschule Köln.
- Lottermann, S. (1994).** Kondition spielend trainieren 2. Folge. *Fußballtraining* 13(1), 19-25.
- Lottermann, S.(1994).** Kondition spielend trainieren 3. Folge. *Fußballtraining* 13(4), 59-62.
- Lottermann, S. (2003).** Bereits beim Pressing weiter denken. Der konsequente Tempoangriff nach situativem Pressing. *Fußballtraining* 21 (8), 6-12.
- Lottermann, S. (2004).** So vermitteln Sie Taktik 4. Folge. *Fußballtraining* 22(5/6), 26-33.
- Lottermann, S. (2005).** Schneller denken schneller handeln! Teil 1: Grundlagen der Handlungsschnelligkeit für Training und Spiel. *Fußballtraining* 23(3), 10-18.
- Loy, R. (1990).** Entwicklungstendenzen im Weltfußball. *Fußballtraining* 8(9), 23-31.
- Loy R. (1995).** Systematische Spielbeobachtung im Fußball. *Leistungssport* 25(3), 15-25.
- Loy, R. (1998).** Was fordert das Spiel von einem Mittelfeldspieler? *Fußballtraining* 16 (9), 4-9.
- Loy, R. (2005).** *Zur Diagnostik taktischer Leistungen im Sportspiel Fußball.* Dissertation, Universität Duisburg-Essen.
- Lüers, B. (1998).** *Psychische Anforderungen im Umgang mit Sportverletzungen im Leistungsfußball.* Diplomarbeit, Deutsche Sporthochschule Köln.
- Martin, D., Carl, K. & Lehnertz, K. (1993).** *Handbuch Trainingslehre.* (2. Aufl.). Schorndorf: Hofmann.
- Mayer, R. (1998).** *Fussball- Kurzprogramme. Technik, Schnelligkeit, Kraft, Ausdauer, Koordination.* Reinbek bei Hamburg: Rowohlt.
- Mayer, R. & Mayer, T. (2004).** *Ausdauertrainer Fußball. Training planen, Leistung steigern, besser spielen.* Reinbek bei Hamburg: Rowohlt.
- Mayring, P. (1995).** *Qualitative Inhaltsanalyse. Grundlagen und Techniken.* (5. Aufl.). Weinheim: Dt. Studien-Verl.

- Memmert, D. (2004).** *Kognitionen im Sportspiel*. Köln: Sport und Buch Strauß.
- Mero, A. & Peltola, E. (1989).** Neural activation in fatigued and nonfatigued conditions of short and long sprint running. *Biol. Sport* 6 (1), 43-57.
- Mester, J. (1988).** *Diagnostik von Wahrnehmung und Koordination im Sport. Lernen von sportlichen Bewegungen*. Schorndorf: Hofmann.
- Miethling, W.-D. & Perl, J. (1981).** Computerunterstützte Sportspielanalyse. Mathematische Ansätze und praktische Möglichkeiten. *Sportwissenschaft und Sportpraxis*, 40, 136.
- Mihalidis, H., Kotzamanidis, H., Chatzopoulos, D., Siatras, T. & Frick, U. (2002).** Auswirkungen eines Kombinationsprogramms aus Kraft- und Schnelligkeitstraining auf die Laufgeschwindigkeit von Fußballspielern. *Leistungssport* 32(4), 14-18.
- Mitrotasios, M. (2003).** *Fußball in Europa. Eine vergleichende Studie der Ausbildungssysteme und Berufsbildes des Fußballtrainers im Profifußball in ausgewählten EU- Ländern*. Dissertation, Deutsche Sporthochschule Köln.
- Mühlbrandt, F.-W. (2007).** *Wirtschaftslexikon. Daten, Fakten, Zusammenhänge*. (9. Aufl.). Berlin: Cornelsen.
- Neumaier, A. (1983).** Sportmotorische Tests in Unterricht und Training. Grundlagen der Entwicklung, Auswahl und Anwendung motorischer Testverfahren im Sport. *Beiträge zur Lehre und Forschung im Sport*, 86. Schorndorf: Hofmann.
- Neumaier, A., Mechling, H, Strauß, R. (2002).** *Koordinative Anforderungsprofile ausgewählter Sportarten. Analyse, Variationsprinzipien, Trainingsbeispiele zu Leichtathletik, Fußball, Judo, alpinen Skilauf, Rudern*. Köln: Sport und Buch Strauß
- Nieber, L. (2004).** Zur Notwendigkeit eines systematischen Koordinationstrainings im Nachwuchsfußball. *Leistungssport* 34(2), 24-29.
- Nitsch, J.-R. (1994).** *Psychologisches Training*. Sankt Augustin: Academia
- Nitsch, J.-R. (1996).** Handeln im Sport – zwischen Rationalität und Intuition. In J.-R. Nitsch & H. Allmer (Hrsg.). *Bericht über das Symposium anlässlich des 30jährigen Bestehens des Psychologischen Instituts der Deutschen Sporthochschule Köln vom 8. bis 9. September 1995 in Köln*. Köln: bps-Verlag.
- Ohashi, J. (1987).** Measurement of Movements Speeds in Soccer Matchplays. *Proceedings of the Department of Sport Sciences*, 21, 54-61.
- Ohashi, J., Togari, H., Isokawa, M. & Suzuki, S. (1988).** Measuring movement speeds and distances covered during soccer match-play. In T. Reilly, A. Lees, K. Davids & W.-J. Murphy (Hrsg.). *Science and Football* (S. 329-333). London.
- Osolin, N.-G. (1970).** Die „Geschwindigkeitsbarriere“ und die Möglichkeiten ihrer Überwindung. *Theorie und Praxis der Körperkultur* 19 (11), 979-984.
- Palfai, J. (1973).** *Moderne Methoden im Fußball-Training*. (3. Aufl.). Berlin: Bartels & Wernitz.
- Potthast, W. (1999).** *Mechanische Belastung der unteren Extremität bei Seitwärtsbewegungen, dargestellt am Vergleich fußballspezifischer Schnelligkeitstests*. Diplomarbeit, Deutsche Sporthochschule Köln.
- Proietti, R. (2000).** *Die Laufarbeit im Fußball. Verbesserung von Ausdauer und Schnelligkeit. Verbesserung von Ausdauer und Schnelligkeit durch methodische Tests und gezielte Übungen in Theorie und Praxis*. Leer: bfp.
- Rangnick, R. (2008).** *Viererkette und zwei Stürmer sind Standard*. BDFL-Journal, 36, 36.

- Rehagel, J. (2001).** *Analyse des Abwehrverhaltens von europäischen Fußball-Nationalmannschaften anhand der Europameisterschaft 2000 in Holland / Belgien.* Diplomarbeit, Deutsche Sporthochschule Köln.
- Reichelt, M. & Gerisch, G. (1991).** Computergestützte Spielanalyse des Zweikampfverhaltens der deutschen Fußball-Nationalmannschaft. *Leistungssport* 21(4), 43-47.
- Reilly, T. & Thomas, V. (1976).** A motion analysis of work-rate in different positional roles in professional football match-play. *Journal of Human Movement Studies* 2, 87 - 97.
- Reilly, T., Bangsbo, J. & Franks, A. (2000).** Anthropometric and physiological predispositions for elite soccer. *Journal of Sports Science* 18(9), 669-683.
- Ribeiro, B. & Sena, P. (1997).** Speed Performance of elite young soccer players. *Coaching & Sport Science journal* 2(4), 14-18.
- Rienzi, E., Drust, B., Reilly, T., Carter, J.-E.-L. & Martin A. (2000).** Investigation of anthropometric and work-rate profiles of elite south American international soccer players. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness* 40, 162-169.
- Rimmer, E. & Slievert, G. (2000).** Effects of a Plyometrics Program on Sprint Performance. *Journal of Strength and Conditioning Research* 14 (3), 295-301.
- Ritter, P. (1996).** *Entwicklung eines komplexen Diagnostiksinstrumentariums für die konditionellen Eigenschaften mit dem Schwerpunkt der Dimensionsanalyse der fußballspezifischen Schnelligkeit.* Diplomarbeit, Deutsche Sporthochschule Köln.
- Ritzdorf, W. (1983).** *Antizipationsfähigkeit und Entscheidungsverhalten im Sportspiel.* Motorik und Bewegungsforschung - Beitrag zum Lernen im Sport: Bericht über das Internationale Symposium, Heidelberg vom 14. bis 17. September 1982. Schriftenreihe des Bundesinstituts für Sportwissenschaft, 50, S. 279-284. Schorndorf: Hofmann.
- Rosenzweig, P. (2008).** *Der Halo-Effekt. Wie Manager sich täuschen lassen.* Offenbach: Gabal.
- Roth, K., Willimczik, K. (1985).** *Bewegungslehre. Grundlagen, Methoden, Analysen.* Reinbek bei Hamburg: Rowohlt.
- Roth, K., Willimczik, K. (1999).** *Bewegungswissenschaft.* Reinbek bei Hamburg: Rowohlt.
- Röthig, P. & Prohl, R.(Hrsg.). (2003).** *Beiträge zur Lehre und Forschung im Sport. Sportwissenschaftliches Lexikon. (7. Aufl.).* Schorndorf: Hofmann.
- Rudel, H.-U. & Rudel, S. (1987).** Die Bedeutung des Timings für die Sportspiele. *Leistungssport* 17(5), 38-43.
- Rudolph, H. (1990).** *Zur technischen Ausbildung im Grundlagenbereich des Fußballsports unter besonderer Berücksichtigung des Wechselverhältnisses von Schnelligkeit und Genauigkeit motorischer Handlungen.* Dissertation, Deutsche Hochschule für Körperkultur Leipzig.
- Rütten, A. (1989).** Strukturmodelle und Messmethoden in der Kristallisationstheorie. *Sportwissenschaft* 19(3), 297-340.
- Saltin, B. (1974).** Muskelbiopsische Untersuchungen über den Einfluss von Intervallarbeit auf den Skelettmuskelstoffwechsel. Int. Symposium *Exercise and Sport*. Patiala.
- Schack, T., Kneehans, E. & Lander, H.-J. (2001).** Methodische Zugänge zur Strukturdimensionalen Analyse mentaler Repräsentationen. In J.-R. Nitsch & H. Allmer (Hrsg.), *Denken-Sprechen-Bewegen*, (S.144-148). Köln: bps.

- Schack, T., Tenenbaum, G. (2004).** The construction of action-New perspectives in science. Pt. II Representation and planning. [Special issue]. *International Journal of Sport and Exercise Psychology*, 2(4).
- Schellenberger, H. (1985).** Untersuchung der Handlungsschnelligkeit von Fußballspielern. *Theorie und Praxis der Körperkultur* 33(8), S. 42-49.
- Schiffer, J.(Hrsg.). (1993).** *Schnelligkeit – trainingsmethodische, biomechanische, leistungsphysiologische und leistungsdiagnostische Aspekte. Eine kommentierte Bibliographie.* Köln: Sport und Buch Strauß.
- Schmidtbleicher, D. (1980).** *Maximalkraft und Bewegungsschnelligkeit*, Bad Homburg: Limpert.
- Schmidtbleicher, D. (1987).** Motorische Beanspruchungsform Kraft. *Deutsche Zeitschrift für Sportmedizin* 38(9), 356-377.
- Schmidtbleicher, D., Frick, U., Wink, B., Ulrich, H.-J. & Prager, G. (1989).** Kondition und Sicherheit im Schulsport. *Sicherheit im Schulsport* 6. Schriftenreihe des BAGUV zur Theorie und Praxis der Unfallverhütung und Sicherheitserziehung in Schulen und Kindergärten. München: BAGUV.
- Schmidtbleicher, D. (1994).** Entwicklung der Kraft und der Schnelligkeit. In J. Bauer, K. Bös & R. Singer (Hrsg.). *Motorische Entwicklung* (S. 129-150). Schorndorf: Hofmann.
- Schnabel, G. & Thiess, G. (Hrsg.). (1993).** *Lexikon Sportwissenschaft. Leistung – Training – Wettkampf Bd.2.* Berlin: Sportverlag.
- Schnabel, G., Harre, D., Krug, J. & Borde, A. (Hrsg.). (2003).** *Trainingswissenschaft. Leistung – Training – Wettkampf.* (3. Aufl.). Berlin: Sportverlag.
- Singer, R. & Willimczik, K. (2002).** *Sozialwissenschaftliche Forschungsmethoden in der Sportwissenschaft.* Hamburg: Czwalina.
- Sonnenschein, I. (1989).** *Das Kölner Psychoregulationstraining. Ein Handbuch für Trainingsleiter.* Köln: bps.
- Stiehler, G., Konzag, I, Doeblner, H. (1988).** *Sportspiele. Theorie und Methodik der Sportspiele. Basketball - Fussball - Handball – Volleyball.* Berlin: Sportverlag
- Stollenwerk, H.-J. (1996).** *Sport – Zuschauer – Medien.* Aachen: Meyer & Meyer.
- Svoboda, H. (2002).** *Fußball mit Köpfchen.* Gießen: Draksal.
- Thiele, J. (1996).** *Körpererfahrung - Bewegungserfahrung - leibliche Erfahrung.* Sankt Augustin: Academia
- Thienes, G. (1998).** *Motorische Schnelligkeit bei zyklischen Bewegungsabläufen.* Dissertation, Universität Dortmund.
- Trebels, A. (1993).** Referenzwerte für den Dialog zwischen und über wissenschaftliche Betrachtungsweisen menschlichen Sich-Bewegens. In J. Dieckert, U. Petersen, B. Rigauer & B. Schmücker (Hrsg.). *Sportwissenschaft im Dialog* (S. 59 - 66). Aachen: Meyer & Meyer.
- Van den Berg, M. (2001).** *Schnelligkeit im Sportspiel Fußball- Eine Literaturanalyse.* Diplomarbeit, Deutsche Sporthochschule Köln.
- Verheijen, R. (2000).** *Handbuch Fußballkondition.* Leer: BFP.
- Walsh, M. (2001).** *Ermüdungsinduzierte Änderungen von Kinematik, Kinetik und muskulärer Aktivität im Dehnungs-Verkürzungs-Zyklus bei repetitiven Sprungsimulationen.* Dissertation, Deutsche Sporthochschule Köln.

- Warwitz, S. (1976).** *Das sportwissenschaftliche Experiment: Planung, Durchführung, Auswertung, Deutung.* Schorndorf: Hofmann.
- Weber, K., Gerisch, G. (1992).** Schnelligkeitstest im Fußball. *TW Sport+Medizin.* 4(2), 120-126.
- Weigelt, S. (1995).** Zum trainingswissenschaftlichen Modell der Schnelligkeit. In J. Nicolaus, K.-W. Zimmermann (Hrsg.). *Sportwissenschaft interdisziplinär* (S. 156). Kassel.
- Weigelt, S. (1997).** *Die sportliche Bewegungsschnelligkeit. Ein trainingswissenschaftliches Modell und empirische Befunde.* Dissertation, Universität Kassel.
- Weineck, J. (1997).** *Sportanatomie*, (12. Aufl.) Balingen: Demeter.
- Weineck, J. (2000).** *Sportbiologie.* (7. Aufl.). Balingen: Spitta.
- Weineck, J. (2004).** *Optimales Fußballtraining* (4. Aufl.). Balingen: Spitta.
- Weineck, J. (2007).** *Optimales Training: Leistungsphysiologische Trainingslehre unter besonderer Berücksichtigung des Kinder und Jugendtrainings.* (15. Aufl.). Balingen: Spitta.
- Wenger, A. (2003).** Persönliches Interview vom 07.09.2003, London.
- Werchoshanski, J.-W. (1988).** *Effektiv trainieren.* Berlin: Sportverlag.
- Werchoshanski, J.-W. (1996).** Quickness and velocity in sports movements. *New Studies in Athletics* 11(2-3), 29-37.
- Werthner, R. & Voss, G.(1994).** Leistungs- und Talentdiagnostik – Konsequenzen aus dem neuen Schnelligkeitstraining. Begründung und Vorstellung eines neuen schnelligkeitsorientierten Talent- Diagnose- Systems. *Leistungssport* 24(4), 12-21.
- Willimczik, K. (1999).** *Statistik im Sport.* (4.Aufl.). Hamburg: Czwalina.
- Winkler, W. (1985).** Fußball analysiert: Hamburger SV gegen Inter Mailand (I). Spielanalyse im Leistungsfußball mit Hilfe von Video-Aufzeichnungen. *Fußballtraining* 3(9+10), 22-25.
- Winkler, W. (1989).** Neue Wege in der Taktikschulung. Die Bedeutung der computergesteuerten Doppelvideoanalyse WATCH für die Spielanalyse beim Fußballspiel. *Fußballtraining* 7(4), 46-50.
- World Health Organization (Hrsg.). (2008).** *BMI classification.* Zugriff am 24 August 2008 unter [http://apps.who.int/bmi/index.jsp?introPage=intro\\_3.html](http://apps.who.int/bmi/index.jsp?introPage=intro_3.html)
- Young, W.-B., McDowell, M.-H. & Scarlett, B.-J. (2001).** Specificity of sprint and agility training methods. *Journal of Strength and Condition Research*, 15, (S.315-319).
- Zaciorskij, V.- M. (1972).** *Die körperlichen Eigenschaften des Sportlers.* Berlin: Bartels & Wernitz.
- Zerlauth, T. (2000).** *Sport im State of Excellence. Mit NLP und mentalen Techniken zu sportlichen Höchstleistungen.* Junfermann.
- Zintl, F. (1989).** Biologische Grundlagen zum Training von Kraft- Schnellkraft- und Schnelligkeitsleistungen in der Leichtathletik. *Die Lehre der Leichtathletik* 28(21/22), 621-625.



## 8. Anhang

### 8.1 Fragebogen der Expertenbefragung



**Deutsche  
Sporthochschule Köln**  
German Sport University Cologne

Prof. Dr. med. K. Weber

Dipl. Sportwiss. Jens Rehhagel

#### Fragebogen für Trainer

Bitte beantworten sie die folgenden Fragen bezüglich der Laufschnelligkeit im Fußball aus ihrer Sicht.

Angaben zur Personen

Name, Vorname: \_\_\_\_\_

Geburtsdatum: \_\_\_\_\_

Verein/Verband: \_\_\_\_\_

Aufgabenbereich im Verein/Verband: \_\_\_\_\_

seit wann: \_\_\_\_\_

Trainerausbildung: ☐ Fußball-Lehrer ☐ A-Lizenz Trainer

Adresse: \_\_\_\_\_

E-mail: \_\_\_\_\_

1 von 7

Abb.55: Fragebogen für Trainer (1.Seite)



# Deutsche Sporthochschule Köln

German Sport University Cologne

## Fragen zu verschiedenen Aspekten fußballspezifischer Leistungskomponenten

1. **Ordnen** Sie bitte die folgenden Komponenten hinsichtlich ihrer Bedeutung für die individuelle Spielleistung ein.  
**Für jeden Mannschaftsteil soll sich eine Tabelle mit 7 Positionen ergeben.**  
 Gliederung: 1. = größte Bedeutung ; 7. = niedrigste Bedeutung  
 Beispiel: Abwehr: *Zweikampfstärke* an 1; *Schnelligkeit* an 2 usw..  
 Mittelfeld: *Taktisches Verständnis* an 1; *Technische Fähigkeiten* an 2 usw..

	Abwehr	Mittelfeld	Sturm
Physische Fähigkeiten (Kraft, Ausdauer, Beweglichkeit, Koordination)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Taktisches Verständnis (Disziplin, Flexibilität, Spielintelligenz)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Psychologische Stabilität (Motivation, Emotion)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Schnelligkeit	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Zweikampfstärke (Durchsetzungsvermögen Offensiv, Defensiv)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Technische Fertigkeiten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Soziales Verhalten (Teamfähigkeit, Führungsqualität)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sonstiges: _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

2 von 7

Abb.56: Fragebogen für Trainer (2.Seite)



# Deutsche Sporthochschule Köln

German Sport University Cologne

2. Bewerten Sie bitte die folgenden Komponenten hinsichtlich ihrer Bedeutung für die fußballspezifische Schnelligkeitsleistung ein.

	Sehr wichtig	wichtig	weniger wichtig
Antritt (bis 10 m)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Beschleunigung (bis 30 m)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Stehvermögen (bis 60 m)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sprintwiederholungsfähigkeit (Bezeichnet das Vermögen, über die gesamte Spielzeit Sprints ohne gravierende Geschwindigkeitseinbußen absolvieren zu können)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Laufkoordination	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Reaktionsschnelligkeit	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Aktionsschnelligkeit mit Ball (Geschicklichkeit)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Antizipationsfähigkeit</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

3 von 7

Abb.57: Fragebogen für Trainer (3.Seite)



# Deutsche Sporthochschule Köln

German Sport University Cologne

3. Beschreiben Sie eine spieltypische Schnelligkeitsaktion für:

- a) Abwehrspieler
- b) Mittelfeldspieler
- c) Stürmer

## Fragen zur Schnelligkeitsdiagnostik

4. **Wie bewerten Sie den Nutzen der vorgestellten Testformen?**

(Testformen siehe Anhang)

1=sehr groß; 2=groß; 3=mittel; 4=gering; 5=sehr gering

- a. Linearsprint- Test (10m; 20m; 30m) ☐
- b. Azyklischer Sprint- Test ☐  
(mit Richtungswechseln 15m)
- c. Shuttle- Test (180° Drehung 12m) ☐
- d. Linearsprint- Test mit Ball ☐

4 von 7

Abb.58: Fragebogen für Trainer (4.Seite)



# Deutsche Sporthochschule Köln

German Sport University Cologne

5. Gibt es andere Tests (Verfahren) für die Schnelligkeitsdiagnostik, außer den aufgeführten, die Sie für geeignet halten bzw. kennen?

6. In welchen Bereichen kommt eine Schnelligkeitsdiagnostik zur Anwendung?

	Sehr häufig	häufig	selten	nie
Diagnose einzelner Spieler	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Hinweise zur Trainingssteuerung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fitness-Kontrolle nach Rehabilitationsphase	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Prognose zur Talentsichtung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## Fragen zum Schnelligkeitstraining

7. Wie hoch ist der Anteil des isolierten Schnelligkeitstrainings im gesamten Konditionstraining Ihrer Mannschaft?

	Während der Saison
Ausdauer	%
Beweglichkeit	%
<b>Lauf-Koordination</b>	%
Kraft	%
Schnelligkeit	%
	-----
	100 %

5 von 7

Abb.59: Fragebogen für Trainer (5.Seite)



# Deutsche Sporthochschule Köln

German Sport University Cologne

**8. Wie häufig wird durchschnittlich in der Woche trainiert?**

In der Wettkampfphase ☐

In der Saisonvorbereitung ☐

**9. Wie viele Einheiten Schnelligkeitstraining absolvieren Sie pro Woche?**

Spielintegriertes Schnelligkeitstraining ☐

Isoliertes Schnelligkeitstraining ☐

**10. Zu welchem Zeitpunkt innerhalb eines Trainings (90 min) bzw. einer Woche finden Einheiten zur Verbesserung der Schnelligkeit statt?**

---

---

---



# Deutsche Sporthochschule Köln

German Sport University Cologne

11. Welche der folgenden Trainingsformen setzen Sie ein, um Effekte in den einzelnen Teileigenschaften der Schnelligkeit zu erzielen?

	sehr häufig	häufig	selten	nie
Sprintserien bis 10 m	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sprintserien bis 30 m	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sprintserien bis 60 m	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Koordination	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Nervensystem-Training	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Isoliertes Krafttraining	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Plyometrisches Sprungkrafttraining	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sonstige	-----			

12. Wie ist eine entsprechende Trainingseinheit zur Verbesserung der Schnelligkeit aufgebaut?

Isoliert:

- Reizintensität / Reizstärke
- Reizdauer
- Reizdichte
- Reizumfang

---



---



---



---

Spielintegriert: Beispiel

---

7 von 7

Abb.61: Fragebogen für Trainer (7.Seite)

## 8.1.1 Ergebnisse der Befragung

### 8.1.1.1 Leistungsfaktoren der individuellen Spielleistung

Tab.33: Leistungsfaktoren der individuellen Spielleistung für Abwehrspieler

<b>Abwehr</b>	<b>Kondition</b>	<b>Taktik</b>	<b>Psycho</b>	<b>Schnell</b>	<b>Zweikampf</b>	<b>Technik</b>	<b>Sozial</b>
Experte 1	6	1	2	4	3	5	7
Experte 2	6	4	1	2	3	5	7
Experte 3	7	5	4	2	3	1	6
Experte 4	5	2	6	1	4	3	7
Experte 5	6	3	2	4	1	5	7
Experte 6	1	2	6	4	3	5	7
Experte 7	1	4	5	2	3	6	7
Experte 8	1	2	5	4	3	6	7
Experte 9	1	3	5	4	2	6	7
Experte 10	7	1	5	3	2	4	6
Experte 11	4	2	6	3	1	5	7
Experte 12	4	2	5	3	1	7	6
Experte 13	6	1	7	3	2	4	5
Experte 14	3	1	5	2	6	4	7
Experte 15	2	4	1	5	6	7	3
Experte 16	7	3	6	1	2	4	5
Experte 17	5	3	7	1	2	4	6
Experte 18	1	3	5	4	2	6	7
Experte 19	6	3	5	2	1	4	7
Experte 20	4	3	7	2	1	5	6
Experte 21	2	1	4	5	7	3	6
	4,05	2,52	4,71	2,90	2,76	4,71	6,33

Tab.34: Leistungsfaktoren der individuellen Spielleistung für Mittelfeldspieler

<b>Mittelfeld</b>	<b>Kondition</b>	<b>Taktik</b>	<b>Psycho</b>	<b>Schnell</b>	<b>Zweikampf</b>	<b>Technik</b>	<b>Sozial</b>
Experte 1	2	1	6	5	4	3	7
Experte 2	3	1	6	5	4	2	7
Experte 3	2	1	6	3	5	4	7
Experte 4	1	5	4	2	3	7	6
Experte 5	2	1	5	7	4	3	6
Experte 6	2	1	6	4	5	3	7
Experte 7	1	4	5	2	3	6	7
Experte 8	3	2	6	5	7	1	4
Experte 9	3	2	6	5	4	1	7
Experte 10	5	2	6	4	3	1	7
Experte 11	4	2	6	3	1	5	7
Experte 12	1	3	4	7	6	2	5
Experte 13	3	1	7	4	6	2	5
Experte 14	3	1	5	2	6	4	7
Experte 15	2	4	1	5	6	7	3
Experte 16	4	1	5	7	3	2	6
Experte 17	2	1	6	5	4	3	7
Experte 18	2	5	6	3	1	4	7
Experte 19	5	1	4	7	3	2	6
Experte 20	3	1	5	7	4	2	6
Experte 21	2	1	4	5	7	3	6
	2,62	1,95	5,19	4,62	4,24	3,19	6,19



Tab.35: Leistungsfaktoren der individuellen Spielleistung für Stürmer

<b>Sturm</b>	<i>Kondition</i>	<i>Taktik</i>	<i>Psycho</i>	<i>Schnell</i>	<i>Zweikampf</i>	<i>Technik</i>	<i>Sozial</i>
Experte 1	5	6	4	1	2	3	7
Experte 2	6	4	7	2	3	1	5
Experte 3	7	5	4	2	3	1	6
Experte 4	6	4	5	1	3	2	7
Experte 5	5	4	6	2	1	3	7
Experte 6	2	4	5	1	6	3	7
Experte 7	1	4	5	2	3	6	7
Experte 8	4	3	6	1	2	5	7
Experte 9	3	4	6	2	1	5	7
Experte 10	5	7	4	2	3	1	6
Experte 11	4	2	6	3	1	5	7
Experte 12	3	5	6	1	2	4	7
Experte 13	4	6	5	1	2	3	7
Experte 14	3	1	5	2	6	4	7
Experte 15	2	4	1	5	6	7	3
Experte 16	4	5	7	1	2	3	6
Experte 17	4	5	6	2	3	1	7
Experte 18	4	5	6	2	1	3	7
Experte 19	5	6	4	2	3	1	7
Experte 20	5	4	6	1	2	3	7
Experte 21	2	1	4	5	7	3	6
	4,00	4,24	5,14	1,95	2,95	3,19	6,52

Tab.36: Leistungsfaktoren der individuellen Spielleistung

<i>Gesamt</i>	<i>Gesamt</i>	<i>Gesamt</i>	<i>Abwehr</i>	<i>Mittelfeld</i>	<i>Sturm</i>
Taktik	2,90	1	1	1	5
Schnell	3,16	2	3	5	1
Zweikampf	3,32	3	2	4	2
Kondition	3,56	4	4	2	4
Technik	3,70	5	5	3	3
Psycho	5,02	6	6	6	6
Sozial	6,35	7	7	7	7

### 8.1.1.2 Teileigenschaften der Schnelligkeit

Tab.37: Bedeutung der Teileigenschaften für die fußballspezifische Schnelligkeit

	<i>Antritt</i>	<i>Beschl.</i>	<i>Stehverm.</i>	<i>Sprintwdh.</i>	<i>Lauf-Koord.</i>	<i>Antizipation</i>	<i>Reaktion</i>	<i>Aktionsschn.</i>
Experte 1	3	3	1	3	2	3	2	3
Experte 2	3	2	1	2	2	3	3	3
Experte 3	3	2	2	3	2	3	3	3
Experte 4	3	3	2	3	2	3	3	3
Experte 5	3	2	2	3	1	3	3	2
Experte 6	3	2	1	3	2	3	2	3
Experte 7	3	3	1	3	2	3	3	3
Experte 8	3	3	2	3	2	2	3	3
Experte 9	3	2	2	3	3	3	3	3
Experte 10	3	2	1	3	2	3	2	3
Experte 11	3	3	2	3	2	3	3	2
Experte 12	3	2	2	3	1	2	3	3
Experte 13	3	3	1	3	2	3	2	3
Experte 14	3	3	2	3	2	2	3	3
Experte 15	3	2	1	3	3	2	3	3
Experte 16	3	2	2	2	2	3	3	2
Experte 17	3	3	1	3	2	3	2	3
Experte 18	3	2	1	3	2	3	3	2
Experte 19	3	3	2	3	1	2	3	3
Experte 20	3	2	1	2	3	3	3	3
Experte 21	3	2	2	3	2	3	3	2
	3	2,43	1,52	2,86	2,00	2,76	2,76	2,76

### 8.1.1.3 Spieltypische Schnelligkeitsaktionen

Tab.38: Spieltypische Schnelligkeitsaktionen in den einzelnen Mannschaftsteilen

	<i>Abwehr</i>	<i>Mittelfeld</i>	<i>Sturm</i>
Experte 1	1	5	3
Experte 2	1	3	2
Experte 3	1	4	3
Experte 4	1	4	2
Experte 5	1	5	2
Experte 6	1	5	2
Experte 7	2	2	5
Experte 8	5	5	3
Experte 9	2	5	2
Experte 10	1	5	3
Experte 11	5	5	3
Experte 12	1	3	2
Experte 13	2	3	4
Experte 14	5	3	2
Experte 15	2	2	3
Experte 16	2	5	2
Experte 17	2	5	3
Experte 18	1	1	3
Experte 19	1	5	2
Experte 20	5	5	3
Experte 21	1	5	2

(1=Antizipation,2=Laufduell,3=Richtungswechsel,4=Tempodribbling,5=Umschalten)

### 8.1.1.4 Angewandte Testformen

Tab.39: Bewertung der angewandten Testformen

	<i>Linearsprint</i>	<i>Linear mit Ball</i>	<i>Azyklisch</i>	<i>Shuttle- Test</i>	<i>Drop-Jump</i>	<i>Sonstige</i>
Experte 1	1	1	2	2	3	0
Experte 2	1	2	1	3	4	x
Experte 3	1	1	1	2	2	0
Experte 4	2	2	2	2	2	x
Experte 5	3	2	4	4	1	0
Experte 6	1	2	2	2	2	x
Experte 7	4	1	2	3	5	0
Experte 8	3	1	2	2	3	0
Experte 9	1	2	4	4	3	0
Experte 10	2	2	2	3	3	x
Experte 11	1	1	1	1	1	0
Experte 12	1	1	3	3	1	x
Experte 13	2	2	4	1	1	0
Experte 14	2	1	4	4	5	x
Experte 15	2	3	4	1	5	0
Experte 16	2	2	2	3	3	0
Experte 17	1	1	3	2	4	0
Experte 18	1	1	5	4	1	0
Experte 19	2	1	3	3	1	0
Experte 20	1	1	5	3	5	0
Experte 21	1	2	5	5	1	0
	1,67	1,52	2,90	2,71	2,67	

### 8.1.1.5 Anwendungsbereiche

Tab.40: Anwendungsbereiche für eine Schnelligkeitsdiagnostik

	<i>Diagnose</i>	<i>Tr.-Steuerung</i>	<i>Rehabilitation</i>	<i>Talent-Prognose</i>
Experte 1	1	2	2	1
Experte 2	1	2	2	2
Experte 3	1	2	2	1
Experte 4	1	1	2	1
Experte 5	1	2	2	1
Experte 6	2	2	1	2
Experte 7	1	2	1	1
Experte 8	1	2	2	2
Experte 9	2	2	2	2
Experte 10	1	2	2	1
Experte 11	1	2	2	2
Experte 12	1	1	1	1
Experte 13	1	1	1	2
Experte 14	1	1	1	1
Experte 15	1	2	3	1
Experte 16	1	1	2	1
Experte 17	1	2	2	1
Experte 18	1	2	2	1
Experte 19	1	2	3	1
Experte 20	1	1	1	1
Experte 21	1	2	2	2
	1,10	1,71	1,81	1,33

### 8.1.1.6 Schnelligkeitstraining

Tab.41: Angaben zum Schnelligkeitstraining in den Mannschaften der befragten Experten

	Ausdauer	Beweglichkeit	Koordination	Kraft	Schnelligkeit	Tra. Pro W.	S-Tr. Pro W.	Tr. Tag
Experte 1	30	20	15	15	20	7	1	Di, Do
Experte 2	25	20	15	20	20	6	2	Mi, Do
Experte 3	15	15	30	10	30	5	2	Di, Do
Experte 4	20	20	20	20	20	6	2	Di, Do
Experte 5	25	10	20	15	30	7	3	Mi, Fr
Experte 6	5	10	10	15	60	4	2	Di, Do
Experte 7	15	10	30	15	30	7	2	Di, Do
Experte 8	25	15	20	10	30	7	1	Di, Do
Experte 9	30	10	30	10	20	6	2	Mi, Fr
Experte 10	30	10	10	20	30	7	2	Di, Do
Experte 11	15	30	30	5	20	7	2	Di, Do
Experte 12	40	10	5	5	40	7	3	Di, Do
Experte 13	10	20	20	10	40	6	2	Mi
Experte 14	40	10	10	10	30	7	1	Di, Mi
Experte 15	40	10	10	20	20	7	2	Mi, Fr
Experte 16	30	10	15	20	25	7	2	Di, Do
Experte 17	5	10	15	10	60	8	2	Di
Experte 18	20	20	20	20	20	6	3	Di, Do
Experte 19	30	5	15	10	40	6	1	Di, Do
Experte 20	20	15	15	20	30	7	1	Di, Do
Experte 21	60	10	10	10	10	3	2	Mi, Fr
	25,24	13,81	17,38	13,81	29,76	6,33	1,90	

Tab.42: Angaben zur Trainingsmethodik in den Mannschaften der befragten Experten

	Sprint 10m	Sprint 30m	Sprint 60m	Lauf-Koord.	Supramax.	Kraft	Plyometrie	Sprints/ Tr.	Spielform
Experte 1	1	2	3	2	3	3	3	12	1
Experte 2	1	3	4	1	2	2	2	24	1
Experte 3	1	2	4	3	1	3	3	8	1
Experte 4	1	2	4	2	3	3	3	12	2
Experte 5	1	3	4	3	3	3	4	15	1
Experte 6	1	3	4	2	3	3	2	20	2
Experte 7	1	3	4	2	3	2	2	18	1
Experte 8	1	2	4	2	3	3	3	15	1
Experte 9	1	3	4	2	3	3	3	12	2
Experte 10	1	2	3	2	3	3	3	15	1
Experte 11	1	3	4	2	4	3	4	15	2
Experte 12	1	3	4	2	3	3	2	10	2
Experte 13	1	1	4	2	3	2	2	15	2
Experte 14	1	2	4	3	3	3	4	20	2
Experte 15	1	2	3	2	3	3	2	30	2
Experte 16	1	1	1	1	4	1	2	15	2
Experte 17	1	2	2	3	4	3	3	12	1
Experte 18	1	2	3	2	3	3	2	12	2
Experte 19	1	2	4	2	3	3	3	8	2
Experte 20	1	3	4	2	1	2	3	10	2
Experte 21	1	2	3	2	3	3	2	20	2
								15,14	

## 8.2 Systematische Spielbeobachtung

### 8.2.1 Überprüfung der interpersonellen Objektivität

Tab.43: Übereinstimmungskoeffizient der sechs Beobachter für die einzelnen Beobachtungsinhalte

<i>Beobachter</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>
Schn.Aktionen	196	193	223	188	174	205
Minute 0-15	63	55	60	61	78	59
Minute 15-30	10	5	7	8	8	9
Minute 30-45	53	54	56	54	37	66
Minute 45-60	23	37	46	30	27	31
Minute 60-75	5	10	9	7	5	8
Minute 75-90	42	32	45	28	19	32
Distanz 0-10	67	86	84	75	76	82
Distanz 10-20	73	61	77	70	68	64
Distanz 20-30	36	26	35	28	13	32
Distanz 30-40	11	10	13	9	11	20
Distanz 40+	9	10	14	6	6	7
Stand	7	11	9	8	12	10
Gehen	4	11	8	7	9	11
Traben	42	59	55	51	58	52
Schneller Lauf	28	40	34	32	39	31
Ballannahme	30	10	36	33	24	28
Pass	7	7	10	5	3	6
Dribbling	0	5	2	3	3	1
Zweikampf	2	3	8	6	4	5
Linear	138	142	161	148	126	145
0-45°	30	20	37	17	26	28
45°-90°	13	17	10	13	16	20
90°-135°	3	1	0	1	1	1
135°-180°	12	13	15	9	5	11
ohne Ball	81	106	118	98	75	103
Zweikampf	69	36	42	56	68	53
Torschuß	8	20	11	6	15	13
Pass	25	19	26	17	4	22
Ballannahme	11	10	23	9	10	12
Kopfball	2	2	3	2	2	2

## 8.2.2 Ergebnisse der Spielbeobachtung

Tab.44: Streckenlängen der Schnelligkeitsaktionen

Streckenlänge	Anzahl	Prozent
0-5 m	151	22%
5-10 m	229	33%
10-15 m	118	17%
15-20 m	86	12%
20-30 m	62	9%
30-40 m	31	4%
40-80 m	22	3%
<b>Alle Aktionen</b>	<b>699</b>	<b>100%</b>

Tab.45: Zeitliche Verteilung der Schnelligkeitsaktionen

Zeitabschnitt	Aktionen	Prozent
0-15. min	138	21%
16.-30. min	119	18%
31.-45. min	117	18%
46.-60. min	121	18%
61.-75. min	86	13%
76.-90. min	80	12%
<b>Alle Aktionen</b>	<b>661</b>	<b>100%</b>

Tab.46: Auftaktbewegungen der Schnelligkeitsaktionen

Auftaktbewegung	Anzahl	Prozent
Stand	100	19%
Gehen	58	11%
Trab	123	23%
Lauf	212	39%
Sidestep	37	7%
Rückwärts	7	1%
<b>Alle</b>	<b>537</b>	<b>100,00%</b>

Tab.47: Ballbesitz vor Beginn der Schnelligkeitsaktionen

Ballbesitz	Anzahl	Prozent
Gegner	361	52%
Mitspieler	255	36%
Spieler	83	12%
	<b>699</b>	<b>100,00%</b>

Tab.48: Auftaktbewegung der Schnelligkeitsaktionen mit Ball

Auftakt mit Ball	Anzahl	Prozent
Zweikampf	15	18%
Dribbling	24	29%
Torschuß	0	0%
Kopfball	13	16%
Pass	31	37%
<b>Alle Aktionen</b>	<b>83</b>	<b>100,00%</b>

Tab.49: Grad der Richtungswechsel innerhalb der Schnelligkeitsaktionen

<b><i>Richtungswechsel</i></b>		
45°	105	39%
90°	89	33%
135°	33	12%
180°	44	16%
Alle	271	100%
kein RW	266	537

Tab.50: Anteile der Zeitpunkte einer Bedrängnis an den beobachteten Schnelligkeitsaktionen

<b><i>Sprint in Bedrängnis</i></b>		
Unbedrängt	223	32%
Zu Beginn	37	5%
Nur zum Ende	288	41%
Durchgehend	151	22%
Alle	699	100,00%

Tab.51: Anschlussaktionen an die beobachteten Schnelligkeitsaktionen

<b><i>Anschlussaktion</i></b>		
Zweikampf	294	42%
ohne Ball	250	36%
Pass	53	8%
Ballan-mitnahme	47	7%
Torschuss	31	4%
Flanke	17	2%
Kopfball	7	1%
	699	100,00%

### 8.3 Testwerte der Testbatterie

#### 8.3.1 Testwerte der Lizenzspieler

Tab.52: Testwerte des VFL Bochum

VP	Linear 10 m	Linear 20 m	Linear 30 m	Ball 10m	Ball 20m	Ball 30m	Azyklisch	Shuttle-Test
1	1,46	2,76	4,17	1,75	3,09	4,39	2,91	2,79
2	1,52	2,81	3,99	1,72	3,14	4,42	2,69	2,66
3	1,52	2,78	3,92	1,79	3,12	4,55	2,88	2,75
4	1,54	2,74	3,86	1,87	3,22	4,38	2,82	2,60
5	1,59	2,89	4,01	1,81	3,18	4,69	2,89	2,83
6	1,59	2,92	4,08	1,71	3,04	4,28	2,68	2,52
7	1,60	2,81	3,93	1,74	3,10	4,37	2,82	2,94
8	1,60	2,84	3,97	1,80	3,19	4,70	2,69	2,85
9	1,62	2,80	3,89	1,87	3,27	4,53	2,73	2,68
10	1,64	2,94	4,13	1,85	3,29	4,68	2,63	2,66
11	1,64	2,94	4,22	1,80	3,21	4,50	2,76	2,58
12	1,66	2,97	4,23	1,75	3,25	4,44	2,82	2,64
13	1,67	2,88	4,04	1,87	3,30	4,66	2,90	2,66
14	1,67	2,96	4,06	1,93	3,21	4,88	3,02	2,76
15	1,68	2,94	4,03	1,83	3,14	4,56	2,75	2,87
16	1,68	2,92	4,08	1,75	3,34	4,70	2,89	2,96
17	1,69	3,01	4,15	1,73	3,17	4,41	2,88	2,79
18	1,69	3,00	4,11	1,84	3,08	4,57	2,85	2,95
19	1,69	2,94	4,16	1,79	3,05	4,59	2,94	2,84
20	1,70	3,03	4,38	1,74	3,17	4,68	2,81	3,06
21	1,71	3,01	4,29	1,80	3,27	4,68	2,93	2,77
22	1,71	2,94	4,05	1,98	3,38	4,79	3,01	2,95
23	1,72	3,03	4,42	1,90	3,30	4,63	2,92	2,90
24	1,72	3,00	4,11	1,83	3,26	4,62	3,13	2,72
25	1,74	3,02	4,14	1,86	3,24	4,81	2,97	2,97
26	1,76	3,06	4,32	1,81	3,35	4,74	3,08	2,93
Min	1,46	2,74	3,86	1,71	3,04	4,28	2,63	2,52
Max	1,76	3,06	4,42	1,98	3,38	4,88	3,13	3,06
MW	1,65	2,92	4,11	1,81	3,21	4,59	2,86	2,79
Mdn	1,67	2,94	4,10	1,81	3,21	4,61	2,88	2,79
S +/-	0,08	0,09	0,14	0,07	0,09	0,15	0,13	0,14



Tab.53: Testwerte des FC Schalke 04

VP	Linear 10m	Linear 20m	Linear 30m	Ball 10m	Ball 20m	Ball 30m	Azyklisch	Shuttle
1	1,61	2,78	3,88	1,72	3,00	4,28	2,81	2,72
2	1,59	2,85	4,02	1,76	3,14	4,37	2,98	2,83
3	1,63	2,87	4,00	1,82	3,23	4,76	2,89	2,72
4	1,63	2,90	4,06	1,97	3,34	4,53	2,73	2,94
5	1,73	2,93	4,16	1,75	3,28	4,58	2,95	2,76
6	1,69	2,93	4,09	1,90	3,27	4,60	3,05	2,79
7	1,69	2,94	4,15	1,85	3,19	4,47	2,89	2,79
8	1,71	2,95	4,10	1,77	3,38	4,56	2,83	2,58
9	1,66	2,96	4,17	1,90	3,20	4,94	2,70	2,74
10	1,71	2,96	4,14	1,81	3,13	4,43	2,89	2,73
11	1,76	2,99	4,10	1,90	3,29	4,65	2,81	2,89
12	1,72	2,99	4,14	1,73	3,07	4,35	2,82	2,91
13	1,74	3,01	4,15	1,81	3,08	4,54	2,84	2,74
14	1,70	3,02	4,26	1,78	3,14	4,62	2,85	2,71
15	1,75	3,03	4,19	1,85	3,20	4,64	2,80	3,03
16	1,82	3,13	4,44	1,84	3,25	4,57	3,08	2,86
17	1,85	3,19	4,48	2,01	3,45	4,83	2,88	2,82
Min	1,59	2,78	3,88	1,72	3,00	4,28	2,70	2,58
Max	1,85	3,19	4,48	2,01	3,45	4,94	3,08	3,03
MW	1,71	2,97	4,15	1,83	3,21	4,57	2,87	2,80
Mdn	1,71	2,96	4,14	1,82	3,20	4,57	2,85	2,79
S +/-	0,07	0,10	0,14	0,08	0,12	0,17	0,10	0,11

### 8.3.2 Testwerte der Amateurspieler

Tab.54: Testwerte von Borussia Hohenlind

Spieler	Linear 10m	Linear 20m	Linear 30m	Ball 10m	Ball 20m	Ball 30m	Azyklisch	Shuttle
1	1,65	2,85	4,28	1,95	3,25	4,80	2,99	2,90
2	1,68	2,91	4,26	1,92	3,27	4,64	3,02	2,98
3	1,70	2,93	4,37	2,02	3,36	4,95	3,08	3,16
4	1,84	2,95	4,38	2,06	3,47	5,10	3,17	3,27
5	1,66	2,97	4,35	1,89	3,30	4,73	3,05	3,02
6	1,71	3,00	4,39	1,99	3,32	4,75	2,78	3,09
7	1,83	3,06	4,34	2,05	3,40	4,56	3,14	2,83
8	1,89	3,06	4,48	2,06	3,39	4,89	3,19	2,98
9	1,75	3,10	4,18	1,94	3,24	4,65	2,80	3,12
10	1,75	3,13	4,39	1,99	3,29	4,67	3,28	3,42
11	1,87	3,25	4,11	2,00	3,31	4,72	3,09	3,17
12	1,67	3,34	4,63	1,97	3,49	4,82	3,12	3,10
Min	1,65	2,85	4,11	1,89	3,24	4,56	2,78	2,83
Max	1,89	3,34	4,63	2,06	3,49	5,10	3,28	3,42
MW	1,75	3,05	4,35	1,99	3,34	4,77	3,06	3,09
Mdn	1,73	3,03	4,36	1,99	3,32	4,74	3,09	3,10
S +/-	0,09	0,14	0,13	0,06	0,08	0,15	0,15	0,16

Tab.55: Testwerte von Viktoria Köln

Spieler	Linear 10m	Linear 20m	Linear 30m	Ball 10m	Ball 20m	Ball 30m	Azyklisch	Shuttle
1	1,71	2,96	4,09	1,95	3,31	4,50	2,84	2,81
2	1,84	2,90	4,07	1,93	3,25	4,48	2,75	2,90
3	1,59	2,78	3,89	1,81	3,06	4,29	2,82	2,92
4	1,78	3,00	4,33	2,03	3,27	4,41	3,01	3,23
5	1,72	3,19	4,16	1,96	3,32	4,76	2,89	3,03
6	1,86	3,23	4,47	2,02	3,44	4,56	2,95	3,32
7	1,76	3,23	4,31	1,95	3,13	4,53	2,93	2,96
8	1,75	2,99	4,49	1,95	3,43	4,60	3,15	3,05
9	1,80	3,05	4,22	2,00	3,36	4,72	2,94	3,00
10	1,75	3,03	4,20	1,97	3,38	4,59	2,93	3,07
11	1,65	2,83	4,00	1,85	3,32	4,35	2,76	2,86
12	1,80	3,04	4,19	2,00	3,39	4,81	3,00	2,99
13	1,71	2,94	4,12	1,94	3,35	4,55	2,97	2,91
14	1,75	3,02	4,25	1,80	3,10	4,38	2,90	2,90
15	1,94	3,31	4,62	2,03	3,46	4,51	2,88	3,01
Min	1,59	2,78	3,89	1,80	3,06	4,29	2,75	2,81
Max	1,94	3,31	4,62	2,03	3,46	4,81	3,15	3,32
MW	1,76	3,03	4,23	1,95	3,30	4,54	2,91	3,00
Mdn	1,75	3,02	4,20	1,95	3,32	4,53	2,93	2,99
S +/-	0,08	0,15	0,19	0,07	0,12	0,15	0,10	0,14

Tab.56: Testwerte der Schwerpunktausbildung Fußball an der DSHS Köln

Spieler	Linear 10m	Linear 20m	Linear 30m	Ball 10m	Ball 20m	Ball 30m	Azyklisch	Shuttle
1	1,70	2,90	3,99	1,80	3,24	4,50	2,90	2,91
2	1,71	2,95	4,14	1,87	3,27	4,47	3,03	2,90
3	1,79	3,08	4,23	1,98	3,31	4,63	3,13	3,09
4	1,76	3,09	4,31	1,94	3,36	4,71	3,07	2,81
5	1,77	2,99	4,18	1,69	3,08	4,37	2,98	2,99
6	1,70	2,98	4,19	1,81	3,20	4,55	2,86	2,77
7	1,76	2,92	4,19	1,82	3,22	4,61	3,11	3,25
8	1,74	3,07	4,32	1,89	3,27	4,40	2,91	2,98
9	1,81	3,15	4,34	2,05	3,44	4,84	3,05	3,13
10	1,75	2,96	4,26	1,86	3,23	4,55	2,86	2,99
11	1,87	3,12	4,40	1,78	3,28	4,73	3,03	3,16
12	1,81	3,05	4,27	1,70	3,13	4,51	2,88	2,71
13	1,83	3,07	4,23	1,97	3,35	4,67	2,93	3,00
14	1,79	3,00	4,21	1,73	3,07	4,34	2,82	2,88
15	1,85	3,12	4,29	1,97	3,29	4,60	3,16	2,93
16	1,79	3,07	4,27	1,95	3,30	4,57	2,80	3,09
17	1,83	3,16	4,37	2,02	3,41	4,73	3,00	3,06
18	1,86	3,10	4,24	1,93	3,28	4,45	3,06	3,02
19	1,73	2,96	4,10	2,00	3,37	4,76	2,83	3,01
20	1,82	3,14	4,44	1,80	3,23	4,60	3,07	3,19
21	1,84	3,13	4,42	2,10	3,55	4,97	2,99	3,04
Min	1,70	2,90	3,99	1,69	3,07	4,34	2,80	2,71
Max	1,87	3,16	4,44	2,10	3,55	4,97	3,16	3,25
MW	1,79	3,05	4,26	1,89	3,28	4,60	2,97	3,00
Mdn	1,79	3,07	4,26	1,89	3,28	4,60	2,99	3,00
S +/-	0,05	0,08	0,11	0,12	0,11	0,16	0,11	0,14

Tab.57: Werte des Re-Test mit der Schwerpunktausbildung Fußball an der DSHS Köln

Spieler	Linear 10m	Linear 20m	Linear 30m	Ball 10m	Ball 20m	Ball 30m	Azyklisch	Shuttle
1	1,67	2,87	3,94	1,74	3,11	4,51	2,99	2,95
2	1,74	3,00	4,12	1,97	3,28	4,50	3,03	2,99
3	1,80	3,07	4,27	1,97	3,35	4,67	3,12	3,00
4	1,76	2,99	4,25	1,83	3,31	4,68	3,12	2,89
5	1,78	3,02	4,17	1,70	3,10	4,39	3,01	2,96
6	1,69	2,99	4,22	1,84	3,22	4,45	2,89	2,90
7	1,73	2,88	4,18	1,79	3,12	4,64	2,96	3,17
8	1,79	3,10	4,35	1,96	3,27	4,41	2,95	2,97
9	1,73	3,18	4,28	2,00	3,23	4,79	3,07	3,19
10	1,75	2,99	4,22	1,90	3,27	4,58	2,94	3,04
11	1,90	3,13	4,45	1,73	3,19	4,65	3,08	3,06
12	1,84	3,01	4,30	1,72	3,15	4,40	2,78	2,84
13	1,88	3,12	4,21	2,02	3,34	4,73	3,02	3,00
14	1,85	2,99	4,15	1,75	3,14	4,43	2,87	2,89
15	1,91	3,20	4,33	2,03	3,33	4,69	3,05	3,02
16	1,80	3,07	4,23	1,97	3,24	4,60	2,88	3,02
17	1,77	3,06	4,41	2,10	3,39	4,74	2,95	2,98
18	1,81	3,10	4,20	1,98	3,30	4,40	3,09	2,93
19	1,72	2,96	4,12	2,07	3,32	4,69	2,82	2,92
20	1,86	3,11	4,51	1,85	3,27	4,71	2,97	3,23
21	1,85	3,18	4,39	2,06	3,61	5,00	2,92	3,04
Min	1,67	2,87	3,94	1,70	3,10	4,39	2,78	2,84
Max	1,91	3,20	4,51	2,10	3,61	5,00	3,12	3,23
MW	1,79	3,05	4,25	1,90	3,26	4,60	2,98	3,00
Mdn	1,79	3,06	4,23	1,96	3,27	4,64	2,97	2,99
S +/-	0,07	0,09	0,13	0,13	0,12	0,16	0,10	0,10

Tab.58: Testwerte von Hertha Buschhoven

Spieler	Linear 10m	Linear 20m	Linear 30m	Ball 10m	Ball 20m	Ball 30m	Azyklisch	Shuttle
1	1,55	2,77	3,95	-	-	-	2,69	2,85
2	1,57	2,81	4,36	-	-	-	2,80	2,88
3	1,62	2,93	4,28	-	-	-	2,78	3,02
4	1,62	2,90	4,08	-	-	-	3,06	2,93
5	1,64	2,92	4,59	-	-	-	2,95	3,05
6	1,68	3,04	4,50	-	-	-	2,76	3,01
7	1,69	3,15	4,55	-	-	-	3,03	2,71
8	1,70	2,90	4,09	-	-	-	2,85	3,05
9	1,71	3,02	4,31	-	-	-	2,80	2,80
10	1,71	2,99	4,38	-	-	-	2,70	2,82
11	1,76	3,09	4,34	-	-	-	2,91	2,84
12	1,81	3,11	4,36	-	-	-	2,80	2,79
13	1,84	3,22	4,56	-	-	-	2,75	2,87
14	1,84	3,10	4,53	-	-	-	2,80	3,07
15	1,88	3,29	4,78	-	-	-	3,13	3,03
16	1,98	3,36	4,62	-	-	-	2,96	3,11
Min	1,55	2,77	3,95				2,69	2,71
Max	1,98	3,36	4,78				3,13	3,11
MW	1,73	3,04	4,39				2,86	2,93
Mdn	1,71	3,03	4,37				2,80	2,91
S +/-	0,12	0,17	0,22				0,13	0,12

### 8.3.3 Testwerte der Jugendspieler

Tab.59: Testwerte der U14 des 1.FC Köln

VP	Linear10 m	Linear20 m	Linear 30 m	Ball 10 m	Ball 20 m	Ball 30 m	Azyklisch	Shuttle
1	1,86	3,27	4,61	1,99	3,61	5,14	3,38	2,82
2	1,88	3,36	4,96	1,99	3,60	5,01	3,52	2,96
3	1,92	3,41	4,76	2,03	3,68	5,50	3,45	2,78
4	1,93	3,46	4,80	1,96	3,75	5,58	3,27	2,83
5	1,93	3,48	4,80	1,98	3,64	5,42	3,20	3,05
6	1,96	3,46	4,81	2,11	3,74	5,36	3,33	2,86
7	1,96	3,46	4,83	2,04	3,66	5,70	3,45	2,81
8	1,97	3,49	5,01	2,11	3,81	5,54	3,42	2,83
9	1,97	3,55	5,16	2,00	3,78	5,54	3,75	2,82
10	1,97	3,60	4,75	2,19	3,86	5,53	3,57	2,92
11	1,98	3,53	4,85	1,99	3,79	5,75	3,42	2,99
12	1,99	3,46	5,39	2,00	3,91	5,51	3,31	2,94
Min	1,86	3,27	4,61	1,96	3,60	5,01	3,20	2,78
Max	1,99	3,60	5,39	2,19	3,91	5,75	3,75	3,05
MW	1,94	3,46	4,89	2,03	3,74	5,47	3,42	2,88
Mdn	1,96	3,46	4,82	2,00	3,75	5,52	3,42	2,85
S +/-	0,04	0,09	0,21	0,07	0,10	0,21	0,15	0,09

Tab.60: Testwerte der U14 von Hannover 96

VP	Linear10 m	Linear20 m	Linear 30 m	Ball 10 m	Ball 20 m	Ball 30 m	Azyklisch	Shuttle
1	1,99	3,50	5,24	2,00	3,84	5,80	3,48	3,05
2	1,99	3,70	5,16	2,04	3,70	5,85	3,32	3,00
3	2,00	3,52	5,20	2,00	3,68	5,55	3,37	2,85
4	2,01	3,51	5,03	2,13	3,83	5,54	3,46	3,11
5	2,01	3,52	4,92	2,08	4,02	5,43	3,44	2,90
6	2,01	3,61	4,65	2,11	3,78	5,47	3,55	3,00
7	2,01	3,66	5,03	2,14	3,79	5,56	3,57	3,08
8	2,03	3,38	4,96	2,11	3,66	5,71	3,52	3,02
9	2,05	3,57	5,24	2,17	3,77	5,72	3,59	2,89
10	2,06	3,48	5,09	2,26	3,93	5,43	3,40	2,79
11	2,07	3,58	5,04	2,02	3,99	5,60	3,70	2,96
12	2,07	3,64	4,99	2,02	3,86	5,65	3,62	2,95
13	2,08	3,59	5,19	1,97	3,73	5,75	3,60	3,06
14	2,09	3,60	5,07	2,11	3,66	5,39	3,61	3,09
15	2,11	3,49	5,03	2,05	3,73	5,62	3,48	3,10
Min	1,99	3,38	4,65	1,97	3,66	5,39	3,32	2,79
Max	2,11	3,70	5,24	2,26	4,02	5,85	3,70	3,11
MW	2,04	3,56	5,06	2,08	3,80	5,60	3,51	2,99
Mdn	2,03	3,57	5,04	2,08	3,78	5,60	3,52	3,00
S +/-	0,04	0,08	0,15	0,08	0,11	0,14	0,11	0,10

### 8.3.4 Vergleich der unterschiedlichen Bodenbeläge

Tab.61: Testwerte des Linearsprint-Tests auf unterschiedlichen Bodenbelägen

VP	Asche	Asche	Asche	Tartan	Tartan	Tartan	Rasen	Rasen	Rasen
	10 Meter	20 Meter	30 Meter	10 Meter	20 Meter	30 Meter	10 Meter	20 Meter	30 Meter
1	1,67	2,91	4,24	1,68	2,86	4,05	1,97	3,12	4,43
2	1,74	3,01	4,39	1,75	3,04	4,21	1,84	3,14	4,32
3	1,75	3,12	4,30	1,79	3,09	4,35	1,86	3,18	4,45
4	1,78	3,18	4,33	1,80	2,98	4,14	1,97	3,19	4,27
5	1,78	3,13	4,39	1,81	3,00	4,14	1,88	3,22	4,36
6	1,85	3,06	4,28	1,81	3,29	4,50	1,89	3,27	4,49
7	1,86	3,14	4,37	1,82	3,12	4,36	1,90	3,25	4,53
8	1,87	3,23	4,45	1,83	3,16	4,37	1,90	3,26	4,60
9	1,87	3,20	4,47	1,84	3,06	4,18	1,92	3,32	4,54
10	1,88	3,31	4,59	1,84	3,03	4,24	1,92	3,39	4,65
11	1,89	3,28	4,57	1,85	3,11	4,36	1,93	3,33	4,72
12	1,92	3,31	4,67	1,85	3,27	4,71	1,94	3,43	4,81
13	1,92	3,36	4,73	1,85	3,27	4,71	1,95	3,46	4,67
14	1,95	3,42	4,71	1,85	3,27	4,71	1,96	3,40	4,54
15	1,96	3,31	4,78	1,85	3,27	4,71	1,97	3,48	4,60
16	1,98	3,36	4,58	1,85	3,27	4,71	1,97	3,42	4,84
17	1,99	3,39	4,70	1,87	3,25	4,47	1,98	3,42	4,73
18	2,00	3,45	4,64	1,87	3,36	4,43	2,10	3,53	4,83
19	2,00	3,34	4,69	1,89	3,34	4,78	2,10	3,58	4,86
20	2,01	3,40	4,83	1,89	3,28	4,57	2,11	3,51	5,06
21	2,02	3,49	4,87	1,90	3,47	4,94	2,15	3,72	5,24
22	2,05	3,40	4,90	1,92	3,41	4,96	2,19	3,79	5,00
23	2,06	3,44	4,77	1,92	3,37	4,98	2,21	3,64	5,09
24	2,07	3,39	4,97	1,95	3,45	5,16	2,22	3,60	4,90
25	2,08	3,45	4,99	1,95	3,52	5,20	2,32	3,52	5,10
Min	1,67	2,91	4,24	1,68	2,86	4,05	1,84	3,12	4,27
Max	2,08	3,49	4,99	1,95	3,52	5,20	2,32	3,79	5,24
MW	1,92	3,28	4,61	1,85	3,22	4,56	2,01	3,41	4,71
Mdn	1,92	3,31	4,64	1,85	3,27	4,50	1,97	3,42	4,67
S +/-	0,11	0,15	0,22	0,06	0,17	0,33	0,13	0,18	0,26

### 8.3.5 Trainer Rating

Tab.62.: Vergleich der subjektiven Einschätzung der Trainer mit den Ergebnissen der Testbatterie (1)

Lizenzmannschaft						
VP	Linearsprint	Trainer		VP	fußballspezifischer Sprint	Trainer
	Rang	Rang			Rang	Rang
1	1	1		1	1	3
2	2	2		2	7	1
3	3	10		3	14	7
4	4	5		4	3	5
5	6	4		5	11	6
6	5	3		6	8	16
7	7	7		7	5	2
8	8	14		8	15	16
9	9	9		9	9	4
10	11	12		10	13	12
11	10	8		11	4	13
12	12	6		12	6	11
13	13	11		13	10	10
14	14	15		14	2	14
15	15	16		15	16	8
16	16	13		16	12	9
17	17	17		17	17	17
Korrelation		0,816				0,347

Tab.63.: Vergleich der subjektiven Einschätzung der Trainer mit den Ergebnissen der Testbatterie (2)

Amateure						
VP	Linearsprint	Trainer		VP	fußballspezifischer Sprint	Trainer
	Rang	Rang			Rang	Rang
1	1	2		1	1	1
2	2	1		2	2	9
3	3	5		3	3	14
4	4	4		4	4	8
5	5	7		5	5	5
6	6	11		6	6	10
7	7	3		7	7	3
8	8	9		8	8	4
9	9	8		9	9	2
10	10	13		10	10	6
11	11	6		11	11	12
12	12	10		12	12	15
13	13	14		13	13	7
14	14	12		14	14	13
15	15	15		15	15	11
KORREL	0,829			KORREL	0,354	

Tab.64.: Vergleich der subjektiven Einschätzung der Trainer mit den Ergebnissen der Testbatterie (3)

<b>Jugendteam 1</b>				
<b>VP</b>	<b>Linearsprint</b>	<b>Trainer</b>	<b>Rang fußballspezifisch</b>	<b>Rang Trainer</b>
1	1	2	1	1
2	2	3	3	3
3	3	10	2	7
4	4	1	6	2
5	5	4	5	8
6	6	6	11	5
7	7	5	12	4
8	8	9	8	11
9	9	8	4	10
10	11	11	9	9
11	12	7	7	6
12	12	12	10	12
Korrelation		0,699		0,301

Tab.65.: Vergleich der subjektiven Einschätzung der Trainer mit den Ergebnissen der Testbatterie (4)

<b>Jugendteam 2</b>					
<b>VP</b>	<b>Linearsprint</b>	<b>Trainer</b>	<b>VP</b>	<b>fußballspezifischer Sprint</b>	<b>Trainer</b>
	<b>Rang</b>	<b>Rang</b>		<b>Rang</b>	<b>Rang</b>
1	2	3	1	10	1
2	11	8	2	15	10
3	7	10	3	14	11
4	3	2	4	6	3
5	10	13	5	11	14
6	15	12	6	13	6
7	5	1	7	7	4
8	4	4	8	2	7
9	1	6	9	9	12
10	12	14	10	12	15
11	9	7	11	3	9
12	14	15	12	5	2
13	13	11	13	1	5
14	6	9	14	4	8
15	8	5	15	8	13
Korrelation		0,804			0,400

## Lebenslauf

Name:	Rehhagel	Tel: 0511/2774677
Vorname:	Jens	Mobil: 0171/4404503
Geburtsort:	Offenbach / Main	e-mail: jens.rehhagel@gmx.de
Geburtsdatum:	6. September 1973	
Staatsangehörigkeit:	deutsch	
Familienstand:	ledig	
Anschrift:	Muthesiusweg 5 30559 Hannover	

### Schulbildung:

Grundschole	1980 - 1981	Essen
	1981 - 1984	Bremen
Orientierungsstufe	1985 - 1986	Bremen
Gymnasium	1987 - 1990	Bremen
	1991 - 1993	Abitur am Herrmann-Böse Gymnasium Bremen
<b>Zivildienst:</b>	1994 - 1995	Johanniter Unfall Hilfe Bremen

### Akademische Ausbildung:

1995 - 2001	Studium der Sportwissenschaften an der deutschen Sporthochschule Köln mit dem Abschluss Diplom Sportlehrer
2002 - 2005	Lehrbeauftragter am Institut für Sportspiele an der Deutschen Sporthochschule Köln

### Wissenschaftlicher Werdegang:

Vorträge	2004	„Running Speed in Soccer“ Pre-Olympic Congress 2004. Thessaloniki, 6. bis 11. August 2004
	2004	„Messung der Laufgeschwindigkeit von Profi-Fußballspielern im Wettkampf“. 4. Sportspielsymposium der dvs am 20.11.2004 in Köln
Publikationen	2001	Rehhagel, J. (2001). <i>Analyse des Abwehrverhaltens von europäischen Fußball-Nationalmannschaften anhand der Europameisterschaft 2000 in Holland / Belgien</i> . Diplomarbeit, Deutsche Sporthochschule Köln.
	2004	Buschmann, J., Rehhagel, J., Weber, K. (2004). Running Speed in Soccer. <i>Pre-olympic Congress</i> . Thessaloniki, Greece 6. - 11. August 2004, O.284.
	2005	Kollath, E. & Rehhagel, J. (2005). Der Schnellste muss nicht immer der Erste sein! <i>Fußballtraining</i> 23(3), 6-10.



## Abstract

Im Spektrum der konditionellen Fähigkeiten von Fußballspielern wird der Schnelligkeit eine große Bedeutung beigemessen. Sie ist die Basis für viele Bewegungsabläufe und ein zentrales Auswahlkriterium für Spieler. Die vorliegende Arbeit verfolgt das Ziel, ein praxisnahes Diagnostikmodell zur Bestimmung der fußballspezifischen Schnelligkeit zu entwickeln.

Der theoretische Teil der Arbeit befasst sich im Hinblick auf den eigentlichen Charakter der Schnelligkeit mit Definitionsproblematik und Strukturierung von Schnelligkeitsfähigkeiten. Zu diesem vielschichtigen Fähigkeitskomplex gehören im Fußball unter anderem zyklische- und azyklische Bewegungsschnelligkeit, Koordination sowie konditionelle Fähigkeiten und kognitive Komponenten.

Im empirischen Teil der Arbeit liegt der Entwicklung der Testbatterie eine Befragung von 21 Fußball-Lehrern, größtenteils mit höchster internationaler Reputation, zum Stellenwert sowie Training der fußballspezifischen Laufschnelligkeit zugrunde. Darüber hinaus wird mittels einer systematischen Spielbeobachtung die Charakteristik von Schnelligkeitsaktionen im Fußballwettkampf analysiert. Dazu werden 669 Aktionen in sechs Spielen der Finalrunde der UEFA Champions- League sowie dem UEFA Cup 2000/2001 analysiert.

Im Hauptteil wird nach intensiver Diskussion eine fußballspezifische Testbatterie erstellt, auf Testtauglichkeit geprüft und die einzelnen Verfahren beschrieben. 134 Probanden aus Bundesliga (n=43), Amateur (n=64) sowie Jugendmannschaften (n=27) absolvierten unsere Testbatterie bestehend aus einem Linearsprint-Test sowie drei fußballspezifischen Tests. Anschließend werden aus den Daten der gesamten Testbatterie sowie den Erkenntnissen der vorherigen Kapitel Hinweise für eine auf die individuellen Voraussetzungen abgestimmte Trainingssteuerung zur Verbesserung der fußballspezifischen Schnelligkeit gegeben.

## Abstract

In the spectrum of the conditional abilities of soccer players a great importance is attached to the running speed. It is the basis for many motions sequence and a selection criterion for players. This document pursues the goal of developing a diagnostics model in line with standard usage for the determination of soccer-specific speed.

Regarding the actual character of speed, the theoretical part of this document is concerned with definition problems and structuring the individual factors of speed.

To this multilayered ability complex belong in soccer among other things cyclic- and acyclic movement, coordination, as well as conditional abilities and cognitive components.

In the context of the empiric segment a questioning of 21 soccer coaches, to a large extent with highest international reputation, is the basis for the development of the test battery. Beyond that the characteristic of speed actions are analyzed by means of a systematic match analysis. In addition 669 actions in six matches of the final round of the UEFA Champions League as well as the UEFA Cup 2000/2001 are analyzed.

In the main part a soccer-specific test battery is provided after intensive discussion. Hereby, special attention is paid to the monitoring of selected procedures concerning their scientific quality criteria. 134 players from national leagues as well as youth players completed our test battery consisting of a linear sprint test and three soccer-specific tests. Subsequently, from the data as well as the realizations of the previous chapters recommendations for the training practice are deduced.